تاريخ الفلك عند العرب

تأليف

د. إمام إبراهيم أحمد

الكتاب: تاريخ الفلك عند العرب

الكاتب: د. إمام إبراهيم أحمد

الطبعة: ٢٠٢٠

الناشر: وكالة الصحافة العربية (ناشرون)

٥ ش عبد المنعم سالم – الوحدة العربية – مدكور- الهرم – الجيزة

جمهورية مصر العربية

هاتف : ٣٥٨٢٥٢٩٣ _ ٣٥٨٦٧٥٧٦ _ ٣٥٨٦٧٥٧٥

فاكس : ٣٥٨٧٨٣٧٣

E-mail: news@apatop.comhttp://www.apatop.com

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means without prior permission in writing of the publisher.

جميع الحقوق محفوظة: لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات أو نقله بأي شكل من الأشكال، دون إذن خطي مسبق من الناشر.

دار الكتب المصرية

فهرسة أثناء النشر

أحمد ، إبراهيم ، إمام

تاريخ الفلك عند العرب/ د. إمام إبراهيم أحمد

– الجيزة – وكالة الصحافة العربية.

١٠١ ص، ١٨*٢١ سم.

الترقيم الدولى: ٧ – ٨٩ – ٦٨١٨– ٩٧٧– ٩٧٨

أ – العنوان رقم الإيداع : ٨٦٦٣ / ٢٠٢٠

تاريخ الفلك عند العرب

وكالة الصحافة العربية
«ناشرون»

مقدمة

لعب العرب دوراً أساسياً في تقديم العلوم الحديثة على اختلاف أنواعها، فقاموا بحفظ تراث من سبقوهم من المصريين والإغريق والهنود وغيرهم عن طريق الترجمة والاقتباس، فأمكن للأجيال التالية أن تلم بتطورات العلوم في العصور المختلفة، حتى بعد أن اندثرت الكثير من تلك المؤلفات القديمة فلم تصلنا أنباؤها إلا عن طريقهم.

وبعد أن درس العرب ذلك التراث واستوعبوه جيداً، بدأوا بدورهم في بناء نهضتهم المجيدة، فأضافوا إلى أراء من سبقوهم ما أستطاعوا من تحسينات، كما وضعوا نظرياتهم الخاصة، وابتكروا أجهزة تعينهم على طرق باب البحوث من ناحية تؤدي إلى نتائج أدق، مما ساعد الأجيال التالية على استخدامها كقواعد وأسس شيدوا عليها النهضات العلمية التي وصلت إلى ما فيه العالم اليوم في تقدم ورقي.

وقد أتى على العالم حين من الدهر، بلغ فيه العرب شأوًا كبيراً من الثقافة والعلم والابتكار في مختلف الميادين، حتى إن ثقافتهم ونهضتهم العلمية طغت على غيرها في تلك الحقبة ... بل وامتد أثرها إلى قرون عدة بعد ذلك، وأصبحت اللغة العربية لغة علمية دولية فيما بين القرن الثامن والقرن الثاني عشر الميلادي.

ومما يؤسف له حقاً أن كثيراً من الكتب والمراجع التي تبحث في تاريخ العلم بصفة عامة وضعها علماء أجانب، دققوا في بحث كتابات

الإغريق والأوروبيين، وسلطوا على أعمالهم جل الأضواء بينما مروا على العرب مر الكرام، حتى أن بعض النظريات أو النتائج الهامة، نسبت إلى العلماء الأجانب في عصور تالية للنهضة العربية، بينما قد يكون العرب قد توصلوا إليها بصورة أو أخرى وربما كان ذلك الوضع المؤسف عن غير قصد من المؤرخين الأجانب، بسبب قصور بعضهم عن الإلمام باللغة العربية، أو عدم إجادتها إلى درجة تمكنهم من تفسير الأسلوب والاصطلاحات العلمية عند العرب، ومتابعة ما تضمنته مئات – بل ألوف – المخطوطات التي سجلوا فيها كل كبيرة وصغيرة قاموا بها.

ومن جهة أخرى نرى أن كثيرًا من المراجع الأجنبية في تاريخ العلوم، قد ألفت منذ أمد طويل قبل أن يبدأ الأهتمام بمخطوطات العرب .. وحتى القليل الذي كتب في العصر الحديث عن تاريخ العلوم عند العرب، إما أن يكون متأثراً بالآراء السابقة أو مضافاً إليه بعض الدراسات الخاصة في حدود ضيقة والتي تشمل جميع نواحي النهضة العربية، ولا تسجل كل آراء العرب وبحوثهم بطريقة وافية... وخاصة إذا علمنا أن النزر اليسير من تلك المخطوطات العربية هو الذي تم بحثه وشرح ما فيه بواسطة المتخصصين ممن يتكلمون لغة الضاد.

ولكن ذلك لم يمنع بعض المؤرخين من الاعتراف بفضل العرب، ومدى تقدمهم السريع في فترة وجيزة، وكان اعترافهم هذا مبنياً على تفسير (مقتطفات) من التراث العربي، أو قل قطرات من الماء مأخوذة من بحر عميق الغور مترامي الأطراف، ونحن هنا نقتبس بعض فقرات

كتبها في أوائل القرن الحالي العالم المؤرخ "جورج سارتون" في معرض حديثه عن القرون الوسطى وأسباب عدم دراسة الثقافات المختلفة، في تلك الفترة دراسة كافية .. ! إذ قال:" بالطبع لن أنسى أن عددًا من الباحثين كرسوا جهودهم لدراسة أفكار الشرق وبخاصة عند المسلمين، وإن عدداً قليلاً منهم تناول في أبحاثه ما قدموه للعلم من خدمات، ولكن الغالبية العظمى من المدرسين والمؤرخين، إذا ما تحدثوا عن القرون الوسطى انصب كلامهم على كتابات الغرب وبخاصة اللاتينية منها، ولا أنكر أن بعض المؤلفات الهامة في ذلك الوقت كانت لاتينية الأصل، ولكن إلى جانب ذلك يوجد عدد كبير من المؤلفات تضارعها في الأهمية، ومكتوبة باللغات الإغريقية والسريانية والفارسية والسنسكريتية والصينية واليابانية، أما أنفس هذه المؤلفات جميعاً، وأغناها بالنظريات الأساسية والمعلومات العلمية، فقد كتبت باللغة العربية لغة العلم وتقدم البشرية من النصف الثاني للقرن الثامن إلى نهاية القرن الحادي عشر ..

ويكفي أن أشير هنا إلى بضعة أسماء عربية لامعة، دون أن يقابلها معاصرون في الغرب: جابر بن حيان – الكندي – الخوارزمي – الفرغاني – الرازي – ثابت بن قرة – البتاني – حنين بن إسحاق – الفارابي – إبراهيم بن سنان – السعودي – الطبري – أبو الوفا – علي بن عباس – أبو القاسم – ابن الجزار – البيروني – ابن يونس – الكرخي – ابن الهيثم – علي بن عيسى – الغزالي – الزرقلي – عمر الخيام .. إنها مجموعة رائعة من الأسماء التي لا يصعب على المرء أن يضيف إليها

آخرين .. ولو أن أحداً أشار إلى جدب القرون الوسطى من الناحية العلمية، فما عليك إلا أن تجابهه بتلك القائمة من العلماء الذين ظهروا في فترة صغيرة نسبياً " أي ما بين عامي ٧٥٠، ١١٠٠ "

ولو أردنا لكتابنا هذا أن يحوي كل صغيرة وكبيرة عن تاريخ الفلك عند العرب، لاحتجنا إلى عدد كبير من المجلدات الضخمة ينوء القارئ بحملها – ناهيك عن استيعابها –، فمؤلفاتهم في هذا الشأن لا تحصى، وأعمالهم بحر زاخر بالأفكار والنتائج ... لذا رأينا أن نشير إلى أعمالهم بصفة عامة مع إبراز أهم النظريات والنتائج التي وصلوا إليها، سواء تلك التي تمكن المستشرقون من حل رموزها وتفسير معانيها، أو تلك التي تمت دراستها حديثاً في بعض المخطوطات العربية .. . وإن كنا في الواقع في حاجة إلى عدد كبير من علماء الفلك العرب؛ كي يقوموا بدراسة كافة المخطوطات التي سَلِمت من الضياع والاندثار، لتصبح لدينا صور أقرب إلى الحقيقة عن أعمال العرب في تلك الناحية.

نظرات عابرة

تمهيد

الإنسان من طبائعه الفضول ..... وقد لفت نظره في جميع العصور تلك الظواهر الخارقة التي تبدو له في السماء، سواء في الليل أم أثناء النهار ..... فالشمس تشرق من ناحية ثم تغرب من ناحية أخرى بطريقة تكاد تكون منتظمة، والقمر يؤنس وحشته وينير له الطريق ليلاً، وهو في هذا تتغير هيئته من ليلة لأخرى، متخذاً من الأشكال أروعها وأجملها، سواء عندما يتناقص ليصير هلالاً، أو يتزايد ليعود مرة أخرى إلى بدر ساطع النور في غير ما إيذاء أو مضايقة، حتى اتفقت الآراء على أنه أنسب تشبيه يمكن استعارته لوصف حبيب القلب في جماله وفتنته.

وتلك النقط المتلألئة، التي تزين صفحة السماء، وتتفاوت في مقدار لمعانها – بعضها لا يكاد يرى إلا بعد تدقيق النظر لفترة طويلة، بينما بعضها الآخر تبلغ قوة تألق ضوئه درجة لا تستطيع معها غلالة خفيفة من السحب أن تخفيه عن البصر .....

فإذا ما أمعن الإنسان النظر في تلك النجوم ومواضعها بالنسبة لبعضها البعض، يلاحظ أنها تؤلف مجموعات ثابتة لا تتغير على مدى الأيام، وإن كان بعضها يشاهد في ليالي الشتاء ثم يتأخر ظهوره تدريجياً حتى يختفي لتحل مكانه مجموعات أخرى في باقي الفصول.

كل هذا وغيره كخسوف القمر وكسوف الشمس استرعت انتباه الإنسان الأول، فأخذ يرقبها في اهتمام زائد، ويتابع حركاتها أثناء الليل والنهار وعلى مر الفصول والأعوام، محاولاً بذلك أن يستشف أسرارها ويكشف النقاب عن حقيقتها، فكان في ذلك نشأة علم الفلك، والخطوات الأولى نحو تقدمه، واتساع أفق أرصاده وأبحاثه.

الخطوط الأولى:

ولسنا ندري بالضبط في أي عصر من عصور التاريخ كانت تلك البداية، فقد تكون ولدت جنباً إلى جنب مع بدء الخليقة أو بعد ذلك مباشرة ..... ولكن الأمر الأكيد أن الفلك كعلم كان معروفاً – وإن لم يكن شائعاً – قبل الميلاد بآلاف السنين، يشهد بذلك ما تركه قدماء المصريين من آثار سجلت ظواهر فلكية معينة، أو تم تشييدها على أساس من الأرصاد الفلكية الدقيقة.

وإنه لمن أشق الأمور على المؤرخين الرجوع إلى ما قبل القرن السادس قبل الميلاد؛ لمعرفة ما حدث من تطورات في علم الفلك، والحصول على صورة واضحة لمعالمه ..... وحتى بعد ذلك التاريخ هنالك فجوات لا نستطيع ملأها؛ وذلك لفقد الكثير من المؤلفات الهامة التي لا نعرف عنها سوى ما وصل إلينا من أنباء موجزة في كتابات الأجيال التالية.

فإذا رجعنا إلى الوراء قدر ما نستطيع، وجدنا بالإضافة إلى آثار قدماء المصريين وثائق هندية وصينية ترجع إلى عام ألفين وخمسمائة قبل الميلاد وما بعده بقليل، وفيها تسجيل لبعض الأرصاد والمعلومات الفلكية، من بينها معرفة الزاوية بين مستوى حركة الشمس الظاهرية، وبين مستوى خط الاستواء وهي من أسماء العرب بزاوية ميل البروج.

وحول ذلك الوقت كانت هنالك ثقافة بابلية نسب إليها في المجال الفلكي الأعمال التالية:

- تقسيم الليل والنهار إلى اثنتي عشرة ساعة والأسبوع إلى سبعة أيام.
- أرصاد تسجل شروق وغروب كوكب الزهرة مع الشمس.
- محاولات لرصد مواقع النجوم المختلفة.

ولكن أقدم وثائق البابليين التي عثرنا عليها ترجع إلى القرن السادس قبل الميلاد، وبها تعيين مواقع الشمس والقمر والكواكب.

وكانت هنالك اتصالات بين المصريين والبابليين والإغريق، نتج عنها انتقال حضارة مصر وبابل إلى اليونان ..... ومع أنهم أخذوا عنهما مبادئ علم الفلك والنجوم، إلا أن مساهمتهم في تقدم ذلك العلم لم تبدأ إلا في القرن الخامس قبل الميلاد، ولكنهم – والحق يقال– حين أدلوا بدلائهم في هذا المضمار امتلكوا قصب السبق، وصار لهم فضل

كبير على تقدم علم الفلك، ومن أهم أعمال التي تولوها والنظريات التي آمنوا بها:

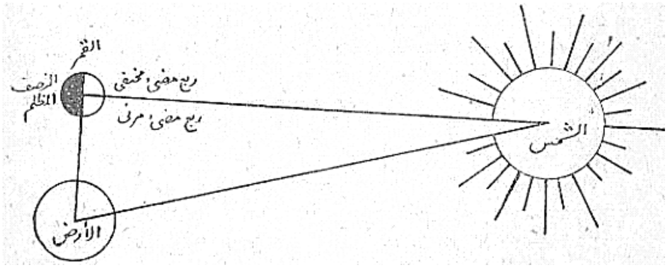
- محاولة تفسير الحركة اليومية للأجرام السماوية.
- عمل أرصاد شمسية دقيقة لتعيين أطوال الفصول.
- تفسير حركات الشمس والقمر والكواكب على مدار السنة، عن طريق تقسيم السماء إلى طبقات، تختص كل منها بكوكب معين يتنقل فيها طبقاً لقوانين خاصة.
- قياس أبعاد الشمس والقمر عن الأرض.

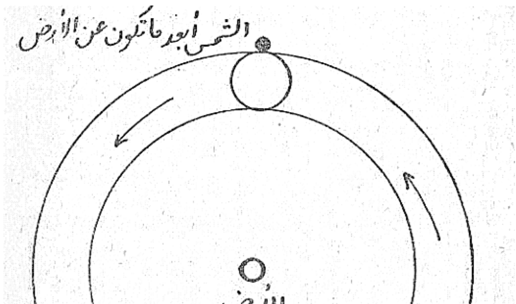
وفي أوائل القرن الثالث قبل الميلاد، عاد مركز الثقافة العالمية مرة أخرى إلى مصر بمدينة الإسكندرية في عهد البطالمة، فكانت المعقل العلمي خلال القرون الخمسة التالية، وبدأت سلسلة من الأرصاد الفلكية في تلك المدينة كان لها أثر بعيد في بعض الاكتشافات الهامة التي من بينها:

- تعيين مواقع الأجرام السماوية إلى درجة كبيرة من الدقة، أتاحت للعلماء بعدهم قياس تقهقر الاعتدالين – وهو حركة النقطتين اللتين تكون فيهما الشمس في أول فصلي الربيع والخريف.
- قياس أبعاد الشمس والقمر بطريقة جديدة في نوعها، وهي وإن كانت تبدو بسيطة لأول وهلة إلا أنها تدل على تفكير عميق سليم

..... فمن الواضح أن القمر يكون تربيعاً (أي نصف بدر) عندما تصير الزاوية عند مركز قائمة –كما في الشكل – وفي تلك اللحظة لو أمكن قياس الزاوية بين الشمس والقمر كما يبدو لنا في السماء عند مركز الأرض، لاستطعنا من المثلث الوصول إلى بعد الشمس بالنسبة لبعد القمر.

● قياس طول محيط الأرض عن طريق رصد الشمس، في مدينتي الإسكندرية وأسوان وهذه سنتحدث عنها فيما بعد عند كلامنا على قياسات العرب أيام الخليفة مأمون.





●محاولة تفسير التغير في أبعاد الشمس والقمر عن الأرض، بتصور حركتها على كرات صغيرة تدور داخل الطبقات التي أشرنا إليها ..... أو ما يقابل تلك النظرية من زحزحة الأرض عن مركز العالم.

تلت هذه الفترة حقبة من الزمان، كانت الهند فيها تقوم بنصيبها في إرساء قواعد علم الفلك ..... وقد أخذ العرب فيما بعد – عندما بدأوا يطرقون باب العلم في القرن الثامن الميلادي – أعظم المؤلفات الهندية دستوراً لهم وهو كتاب السدهانت، بالإضافة إلى كتاب المجسطي الذي كان وليد النهضة في مدرسة الإسكندرية.

هبطت أسهم علم الفلك ابتداء من القرن الخامس بعد الميلاد، وكاد أن يندثر وتضيع جهود عدة قرون في إرساء قواعدة وتشييد نظرياته، وظل الحال على هذا حتى القرن الثامن حين هرع العرب إلى إنقاذ ما أمكن إنقاذه بترجمة الكثير من تراث النهضات السابقة، ثم ارتفعوا بالبناء في سرعة فائقة مهدت الطريق أمام الأجيال التالية.

العرب والفلك

في الجاهلية

لم يكن لدى عرب الجاهلية دراسات منظمة في علم الفلك ولا أرصاد مبنية على أساس الأجهزة العلمية ... بل إن معلوماتهم في هذا الشأن لم تكن تزيد إلا قليلاً عن الضرورات البدائية التي وصلت إلى معرفتها الأجيال الأولى، من مجرد النظر إلى السماء ومتابعة ما يحدث فيها للأجرام السماوية بوحه عام.

وكانت من نتائج ذلك أن أصبحت لديهم دراية تامة بالتقويمين القمري والشمسي، وتحديد المواسم والأعياد ومواعيد تجارتهم وأسفارهم ... وقد حفزتهم تلك الأسفار بالإضافة إلى تنقلاتهم بحثاً عن العشب للإبل والأغنام إلى الاهتمام بالنجوم؛ بغية الاسترشاد بها في الصحراء؛ لتحديد اتجهاهات سيرهم كيلا يضيع الوقت في بحث مضن، عن الطرق والمسالك، فينفد مايحملون من طعام وشراب، ويتعرضون للهلاك في مجاهل الصحراء ... هذا إلى جانب طبيعة حياتهم في الخلاء، وجلوسهم للسمر أمام خيامهم الليلة تلو الأخرى، مما دفعهم إلى إمعان النظر في النجوم والكواكب، واختيار أسماء خاصة لها كالشعرى والثريا والفرقدين وغيرها ... لذا لم يكن من الغريب ذكرها كثيراً في أشعارهم كقول امرئ القيس.

كـأن الثريـا علقـت فـي مصـامها بـأجراس كتـان إلـى صـم جنـدل

ولم يكن القمر بأقل حظاً من النجوم في اهتمام أهل البادية، بل لعله كان أكثر لفتاً للأنظار، بسبب التغير الدوري المنتظم في أوجهه من النقصان إلى الزيادة وبالعكس، كما أنه أثار الاهتمام لتغير مواقعه في السماء بين النجوم وعودته إلى مكانه الأول كل ثمانية وعشرين يوماً على وجه التقريب، يقطع فيها دائرة سماوية كاملة.

وقد قسم العرب تلك الدائرة إلى ثمانية وعشرين قسماً، يحل القمر في كل منها يوماً بأكمله، أو كما يظهر للراصد ليلة في كل قسم ... فهو في هذا أشبه بالمسافر كلما جن عليه الليل، هرع إلى منزل للمبيت فيه حتى الصباح؛ ولذا أطلق العرب على تلك الأقسام اسم منازل القمر.

ونشير هنا إلى أن الهند قسمت فلك القمر إلى سبع وعشرين منزلة فقط ... ومع أنهم أشاروا في كتاباتهم إلى ما أسموه بالأيام المنزلية إلا أن استعمالها لم يكن شائعاً – وهذه الأيام هي عدد المنازل التي سارها القمر في مداره من أول برج الحمل.

ولما كان مسار القمر يميل إلى مسار الشمس – بما لا يزيد عن حوالي خمس درجات، فإن البروج الاثني عشر التي تحدد مدار الشمس طوال العام تكون متاخمة لمنازل القمر الثماني والعشرين، ولذا فإن كل برج يجاوره منزلتان وثلث منزلة.

وحيث إن الشمس تقطع البرج الواحد في شهر تقريباً، فهي إذاً تجاور كل منزلة لفترة تبلغ ثلاثة عشر يوماً في العام ...

ومعنى ذلك أن كل منزلة تشرق مع الشمس وتغرب معها في هذه الفترة، ثم يأتي دور المنزلة التي تليها، فطلوع منزلة معينة وقت شروق الشمس يقع في وقت محدد من أوقات السنة، فإذا نظرنا إلى الفصول الأربع وجدنا أن كلاً منهما يختص بسبعة منازل.

وقد انفرد العرب بربط تلك الخواص لمنازل القمر بأحوال الجو والرياح والأمطار، فطلوع منزلة ما عند شروق الشمس أو عند الغروب يشير إلى حلول الشتاء أو الصيف، أو فترة من فترات هطول الأمطار أو هبوب الرياح.

ومما لفت أنظارهم صعود تلك المنازل من الأفق إلى أعلى في بطء شديد، أشبه بجمل ناهض ينوء بحمله الثقيل، ولذا أطلقوا على ذلك الحدث لفظة الأنواء ... وبمضي السنين اقتصر استعمال ذلك الاسم على المنازل التي تحمل معها بشرى هطول الأمطار – الأمر الذي كان يعنيهم أكثر من غيره – ثم امتد استعمال كلمة الأنواء فشمل الأمطار نفسها.

ولم تقتصر دراسة عرب الجاهلية لمنازل القمر على صلتها بأحوال الجو المختلفة، بل شملت – من ناحية غبر مباشرة – طريقة جديدة لتحديد طول السنة الشمسية وذلك برصد طلوع الأنواء فالمنزلة المعينة

لا تطلع وقت غروب الشمس إلا بعد مضي عام كامل – وإن كان قدماء المصريين قد سبقوهم في هذا المضمار، عندما لاحظوا ظهور النجم اللامع المسمى بالشعرى اليمانية قبيل فيضان النيل كل عام، إلا أن الجديد في عمل العرب هو تعميم ذلك إلى المنازل بدلاً من قصرها على نجم واحد.

ظهور الإسلام:

ظلت حال الفلك عند العرب كما ذكرنا حتى ظهر الإسلام، وبعد ذلك كان اهتمام الخلفاء موجهاً للفتوحات الجديدة، وتثبيت دعائم الحكم أكثر من قرن، وإن كان بعضهم قد أبدى اهتماماً بالعلوم – إلى حد ما – إلا أن ذلك اقتصر على الطب وبعض أعمال التنجيم كما حدث أيام الدولة الأموية في عهد خالد بن يزيد بن مروان الذي سمي بحكيم آل مروان.

وفي القرن الثامن الميلادي اشتد السخط على حكم الأمويين في كثير من أرجاء العالم الإسلامي لعدة أسباب لا سبيل إلى سردها في هذا المجال ... وأخيراً انفجر مرجل الغضب فنشبت الثورة، وتم خلع مروان بن محمد بن مروان بن الحكم وانتقلت السلطة إلى عبد الله بن محمد بن علي المكنى بأبي عباس عام سبعمائة وتسعة وأربعين من الميلاد.

ومنذ حكم العباسيين بدأ التطور الشامل في نهضة العرب العلمية .. وكانت قفزات سريعة حملتهم إلى القمة في سرعة مذهلة، وظل العرب

متربعين على عرش العلوم حتى أواخر القرن الحادي عشر ... وكانت تلك النهضة من القوة إلى درجة أن أصبحت العربية لغة عالمية دولية، يحتاج إلى دراستها كل راغب في متابعة أحدث التطورات والأبحاث.

اتخذ أبو عباس مدينة الأنبار على نهر الفرات عاصمة للملكة، فلما تولى الحكم بعده الخليفة أبو جعفر المنصور (من عام ٧٥٤ إلى ٧٧٥ م) رأى أن ينقل مقر الحكم إلى عاصمة جديدة، فاختار لذلك الموقع مدينة بغداد، ولكنه لم يشأ أن يبدأ بناءها قبل أن يستشير كبار المنجمين لاختيار أنسب الأوقات حتى تكون مدينة مباركة طالعها السعد، وفاتحة خير للأسرة العباسية والعرب أجمعين .. فاستدعى لهذا الأمر اثنين ممن طبقت شهرتهم الآفاق في ذلك العهد، وهما "النوبخت" الفارسي المنشأ وما شاء الله المنجم المصري .. وأخيراً تم وضع حجر الأساس قرب نهاية عام ٧٦٢ بعد الميلاد للمدينة التي أصبحت فيما بعد أكبر مركز علمي يسعى إليه طلاب المعرفة.

عرف المنصور بتشجيع العلم وحبه له، وكان الأمر قد استقر للعباسيين والأمن قد استتب لهم، فالتفت إلى بناء نهضة علمية شاملة، وكان خير طريق إلى ذلك هو الاستفادة بما وصلت إليه الحضارات الأخرى، فجمع حوله عدداً كبيراً من العلماء تكاتفوا وتعاونوا لترجمة كل ما يقع تحت أيديهم من المراجع الأجنبية العلمية، وأعطيت الأولوية في ذلك للطب ثم الفلك والتنجيم.

وقد حفزهم إلى ذلك اهتمام الناس عامة والخليفة خاصة بالتنجيم، فضلاً عن انتشار الدين الإسلامي في مناطق مترامية الأطراف، وحاجة الناس في كل مكان إلى تحديد اتجاه مكة، وكذلك الحاجة إلى حساب النتيجة القمرية لتحديد المواسم والأعياد، وتعيين مواقيت الصلاة، ولعل القارئ يلمس مدى ذلك الاهتمام ممثلاً في قول أبي الدرداء "إن شئتم لأقسمن لكم إن أحب عباد الله إلى الله الذين يرعون الشمس والقمر والنجوم والأظلة لذكر الله" ويقصد بذلك الذين يستخدمونها لتحديد أوقات الصلاة والعبادة.

السند هند:

وكانت رغبة العرب وتصميمهم على بدء دراسات علمية واسعة النطاق قد ترامت أنباؤها إلى السند، فجاء منها وفد إلى بغداد عام ٧٦٧ ميلادية، من بين أعضائه عالم فلكي يدعى(كانكاه) يحمل معه مرجعاً هاماً في علم الفلك، اسمه (السد هانت) حرفه العرب فيما بعد إلى (السند هند) الذي أصبح بعد أن تمت ترجمته نبراساً يسير على هدية علماء الفلك العرب مدى نصف قرن أو أكثر.

والسند هند ليس كتاباً واحداً، بل هو في الحقيقة خمس مؤلفات منفصلة من أوائل ما كتبت الهند في عالم الفلك، ويحمل كل منها نفس الاسم ... ومن العسير تحديد تاريخ تأليفها، إلا أن الخلاف الكبير بينها يشير إلى كتابتها في أوقات متباعدة، والمعتقد أنها مبنية على ثقافات

الإغريق في الفلك والرياضة، إلا أن الكثير مما جاء بها كانت نتيجة لأعمال أهل الهند أنفسهم.

وأهم هذه الكتب الخمس اثنان هما "سور يا سد هانت" و "پاوليزا سد هانت" ومما يلفت النظر في أولهما طريقة الهند في حسابات حركات الكواكب، واعتقادهم بأنها خلقت جميعها في أول برج الحمل، ثم بدأ كل منها في الحركة بسرعة تغاير سرعة الآخر فكان هذا سبباً في افتراقها عن بعضها ... ولكنها بعد فترة ٤٣٢٠ سنة تعود مرة أخرى إلى التلاقي في نفس المكان، وحينئذٍ ينفخ في الصور ويفنى العالم.

والكتاب الثاني لا يقل عن الأول في الأهمية، فضلاً عن احتوائه على جداول للجيوب محسوبة لكل ٢٢٥ دقيقة قوسية ... ولكن مما هو جدير بالذكر أن العالم العربي أبو الريحان البيروني المتوفى عام ١٠٤٨ بعد الميلاد، والذي أمضى فترة طويلة في الهند يشير إلى هذا المؤلف باسم كتاب بولس، وقد استنتج البعض من ذلك أن مؤلف الكتاب، هو العالم "پول" السكندري من علماء مدرسة الإسكندرية في أواخر القرن الرابع الميلادي.

ومن أوائل من قام بترجمة السند هند إلى العربية يعقوب بن طارق المتوفى عام ٧٩٦م وإبراهيم الفزاري المتوفى عام ٧٧٧م، وكان أول هؤلاء أحد كبار فلكي المنصور الذي ما لبث بعد ترجمته للسند هند أن قام بعمل جداول للجيوب أسماها (كتاب تقطيع كردجات الجيوب)، ولفظة "كردجة" تحويل لكلمة سنسكريتية هي "كرماجيا" وكانت الهند

قد قسمت الدائرة إلى ستة وتسعين جزءاً وأطلقوا كلمة "كرماجيا" على جيب كل قوس منها ... ومن مؤلفات يعقوب بن طارق الأخرى جداول وضعها على أساس "السند هند" وكتاب يبحث في تعيين الوقت ... وتمتاز كتاباته عن كتابات زميله باحتوائها على مزيد من الآراء الهندية، مما يشير إلى تأليفها بعد إن ازداد معرفة، واطلاعاً على مختلف المراجع الهندية في علم الفلك.

أما إبراهيم الفزاري فقد اتجه إلى العناية بأجهزة الرصد فقام بصنع أول جهاز ليستعمله العرب في رصد الأجرام السماوية وهو المسمى بالإسطرلاب، كما كتب عدة مؤلفات فلكية أهمها كتاب في وصف هذا الجهاز (كتاب العمل بالإسطرلاب المسطح)، وآخر في التقاويم يسمى (كتاب الزيج على سني العرب) كما تنسب إليه قصيدة في صناعة التنجيم.

وقد اختلف الرواة فيما إذا كان إبراهيم الفزاري أو ابنه محمد المتوفى ٧٩٦م هو الذي قام بترجمة السند هند، ولعل السبب الذي حدا ببعض المؤرخين إلى هذا القول، هو ورود اسمي إبراهيم وابنه محمد في الروايات المختلفة المتصلة بكتاب السند هند، ولكن الأمر الأرجح هو أن إبراهيم هو الذي قام بالترجمة فعلاً، أما ابنه فقد وضع كتاباً على غرار السند هند يشير إلى ذلك قول ابن الآدمي المتوفى في أواخر القرن التاسع الميلادي في زيجه المسمى (نظم العقد) أن الخليفة المنصور كلف محمد بن إبراهيم الفزاري بعمل كتاب على مذهب السند هند،

ونود أن نفسر للقارئ كلمتين صادفناهما منذ لحظات، هما الزيج والإسطرلاب، فالأولى اشتقها العرب من كلمة فارسية هي (زيك)، ومعناها السَدى الذي ينسج فيه لُحْمة النسيج، وقد أطلقت هذه الكلمة على الجداول لأن خطوطها الرأسية تشبه خيوط السدى ..... أما الإسطرلاب فقد قال البعض: إنه فارسي مأخوذ من عبارة (أشتاره ياب)، وذكر الآخرون أنها كلمة يونانية أصلها (أسطرليون) والمعنى في كلتا الحالتين هو مدرك النجوم أو متتبع النجوم.

وقد أتقن العرب صناعة هذا الجهاز، وتفننوا في إدخال الكثير من التحسينات على تصميمه، والتوسع في طرق استعماله، حتى ليتضح من ذلك ومن غيره، وجود روح التجديد والاختراع عندهم، ومن بين الإضافات التي زادوها إلى التقسيمات الموجودة على ظهر الإسطرلاب – والتي دفعتهم إليها حاجة الحياة العلمية – رسم خطوط تبين بدء ونهاية وقت العصر، وتعيين اتجاه القبلة من ارتفاعات النجوم.

المجسطي:

ظلت حركة الترجمة في ازدياد ونشاط مستمر بعد أن تولى هارون الرشيد الحكم من عام ٧٨٦م إلى ٨٠٩ ميلادية، وكان رئيس مكتبته حينذاك أبو الفضل بن المنجم الشهير بالنوبخت الذي أشرنا إليه في صدد بناء بغداد أيام المنصور، وقد قام أبو الفضل والوزير يحيى بن برمك بالتأثير على الرشيد، حتى أرسل الوكلاء إلى الخارج لجمع المخطوطات العلمية النادرة وحث العلماء على ترجمتها.

ومن أهم المراجع الفلكية التي طالب يحيى بن برمك العلماء بترجمتها مراراً حتى أتقنوا تفسيرها كتاب المجسطي لبطلميوس أحد علماء الإسكندرية في القرن الثاني بعد الميلاد، وقد فاق تأثير كتابه هذا عند العرب كتاب السند هند؛ لأن بطلميوس جعله دائرة معارف لعلم الفلك بكل فروعه المتعددة والمعروفة في ذلك الوقت مع ذكر البراهين التفصيلية لكل ما جاء به، واعتمد علماء الفلك في أعمالهم على الكثير من نظرياته والبراهين المدرجة في كتابه حتى القرن السادس عشر.

ويحتوي هذا المؤلف الضخم على ثلاث عشرة مقالة، ومن بين ما جاء بها وصف السماء، ومدارات النجوم، والتقويم الشمسي، وحركات القمر والشمس والكواكب وطرق حساباتها، والخسوف والكسوف، ومواضع النجوم، إلى جانب جداول للجيوب محسوبة لكل ثلاثين دقيقة، فهو من هذه الناحية يمتاز على كتب السند هند التي جاءت بها الجداول محسوبة لكل ٢٢٥ دقيقة.

كما أورد بطلميوس في كتابه الأدلة على كروية الأرض، فأضاف إلى البراهين المعروفة، الازدياد في مساحة الأرض التي تظهر للعين كلما ارتفع الإنسان عن السطح، وفي صدد شكل السماء أيد النظرية القائلة بكرويتها ودورانها كالكرة المصمتة حول الأرض الموجودة في مركزها.

وثمة نظريات أخرى جاءت في المجسطي، واعتنقها العرب لوجاهتها في اعتقادهم، من بينها تفسير لعدم انتظام حركات الشمس والقمر والكواكب في مساراتها والاختلاف أحجامها كما تظهر للعين،

بحيث ترى قرص كل منها يكبر، ثم يصغر بطريقة دورية منتظمة، الأمر الذي يتعارض مع افتراض سيرها في دوائر مركزها الأرض، وإلا لبقيت أحجامها الظاهرية ثابتة لا تتغير، ولظلت حركتها منتظمة من يوم لآخر، وقد فسر بطليموس ذلك بأن الكوكب يسير في دائرة صغيرة وهذه بدورها يسير مركزها على محيط دائرة أخرى توجد الأرض في وسطها، وشبه ذلك "كالخاتم يدور في الأصبع والكوكب يدور في مكان الفص فيه" ومعنى هذا التفسير هو أن مسار الكوكب دائرة توجد الأرض بداخلها، ولكنها ليست في المركز، وهو ما اختاره بطليموس في أعماله الفلكية مع اعتبار الدائرة الجديدة مساوية للسابقة.

المأمون:

ولما مات هارون الرشيد عام ٨٠٩م اقتسم الإمبراطورية ابناه محمد الأمين وعبد الله المأمون، فأخذ أولهما الجزء الغربي وبقيت بغداد عاصمة له، بينما أخذ الثاني الجزء الشرقي من الإمبراطورية واتخذ عاصمة لها مدينة مَرو بخراسان، وفي عام ٨١٢م استولى المأمون على الجزء الغربي، ولكنه لم ينقل العاصمة إلى بغداد إلا في عام ٨١٩م.

ويمتاز عهد المأمون بحشد كبير من العلماء العرب في كل فرع من فروع العلم، وبسير أعمال الترجمة بخطى واسعة وبخاصة بعد إرسال البعثات إلى مختلف الدول الأجنبية للحصول على أهم ما كتب من مخطوطات في ميادين العلم ..... كما أنشأ المأمون في بغداد أكاديمية علمية اسمها بيت الحكمة، وألحقت بها مكتبة ضخمة ومرصد تم بناؤه

تحت إشراف سند بن علي رئيس الفلكيين في ذلك الوقت، وبالإضافة إلى ذلك أقيم مرصد آخر في سهل تدمر، وقد عززت هذه المراصد بأجهزة فلكية تشبه الآلات الأجنبية ولكنها تفوقها في الدقة ..... وهذه الأجهزة من صنع نخبة من العلماء على رأسهم علي بن عيسى الإسطرلابي الذى اشتهر بذلك الاسم، لبراعته في صناعة هذا الجهاز الفلكي، وشرح تفاصيله وطرق استعماله في كتاب يعتبر الأول من نوعه، وأبو علي يحيى بن أبي منصور الذي زاد في دقة أجهزة الأرصاد بتقسيم درجاتها إلى ستة أجزاء؛ حتى تعطي القيمة المطلوبة أقرب ما يمكن إلى الحقيقة، وعلى أساس أرصاده وأرصاد زملائه تم عمل الحسابات اللازمة لنشر الزيج المأموني وبعض الكتب الأخرى في علم الفلك.

ولا يفوتنا أن نشير إلى انتقال عدوى حب العلم ورعايته من الخليفة المأمون إلى الكثيرين من رعاياه، ومن بينهم الثلاثي الشهير (بنو موسى) وهم: أحمد وحسن وأبو جعفر أبناء موسى بن شاكر من علية القوم وأثريائهم، فقد خصصوا مبالغ طائلة من ثروتهم للإنفاق على ترجمة المخطوطات الإغريقية، ويقال: إن من بين من استخدموهم في هذا الميدان حنين بن إسحق لترجمة المراجع الطبية، وثابت بن قره للفلك والرياضة.

ولم يقتصر أمر بني موسى على مجرد تمويل الترجمة والأعمال العلمية، بل تعداه إلى اشتراكهم الفعلي في بعض الأعمال والأبحاث الفلكية والرياضية، ومع أن مؤلفاتهم كانت تنسب إلى الثلاثة معاً، إلا أن

الاعتقاد السائد هو تخصص أولهم في الناحية الميكانيكية، وثانيهم في الهندسة، وبرع أبو جعفر في أعمال الفلك.

فلكيو المأمون:

وبإقامة مرصد بغداد، بدأ سير العرب في الطريق الإيجابي نحو نهضة علم الفلك، فاجتمع في ذلك المرصد حشد من كبار العلماء، دأبوا على تسجيل أرصاد مختلف الظواهر الفلكية بصفة مستمرة وذلك لأول مرة في تاريخ علم الفلك، وكانت تلك الأرصاد تؤخذ بطريقة جماعية حتى أصبح من أشق الأمور علينا المقارنة بين هذا وذاك، إلا بالمؤلفات الخاصة لكل منهم أو بالمنصب الذي كان يتولاه.

ومن بين فلكيي المأمون أبو الطيب سند بن علي، الذي أشرف على بناء المرصد، ثم عينه الخليفة رئيساً للفلكيين الذين يقومون بأرصادهم تحت ملاحظته، ولما أمر المأمون بقياس محيط الأرض سار على رأس مجموعته إلى صحراء سنجار بالعراق، حيث عانوا مشاق السير على أقدامهم أكثر من ستين ميلاً لتحقيق ذلك الغرض العلمي، وينسب المؤرخون إلى سند بن علي بعض الجداول الفلكية، وإن كان المرجح أنها من حساب نخبة الفلكيين في ذلك المرصد.

وفي صدد الحديث عن هذه المجموعة نود أن نشير إلى أحمد ابن عبد الله المروذي الشهير بحبش الحاسب، وهو فلكي مخضرم شهد عهدي المأمون والمعتصم من بعده، وكان من مشاهير الراصدين

والحاسبين في الوقت نفسه، حتى أنه لقب بالحاسب، ومن أجل مؤلفاته المبنية على الحسابات الفلكية "ثلاثة جداول"، أحدها سار فيه على نمط السند هند، والثاني استعمل في تهيئته الطراز الفارسي الذي كان معروفاً في زيج الشاه، والذي كتب أيام "يزدجرد" الثالث آخر ملوك الفرس في القرن السابع الميلادي، أما الجدول الثالث، فقد كان أهمها جميعاً إذ يعتبر أول زيج عربي خالص وضعه حبش على أساس نتائج الأرصاد التي قام بها فلكيو المأمون.

وقد كان حبش الحاسب، أول من أدخل طريقة تعيين الوقت أثناء النهار برصد ارتفاع الشمس عن الأفق، وهي الطريقة التي تبناها من بعده علماء العرب في أعمالهم الفلكية، فمن المعروف أن الشمس عند شروقها، تكون على الأفق أي أن ارتفاعها صفر، ثم يأخذ ذلك الارتفاع في الزيادة حتى يبلغ أقصى مداه عند الظهيرة، وبعد ذلك ينقص تدريجياً إلى أن تختفي الشمس تحت الأفق عند الغروب، فارتفاع الشمس إذن يتوقف على الفترة التي مضت منذ شروقها، والوقت الذي يتم تعيينه بهذه الطريقة هو عدد الساعات التي انقضت منذ الشروق.

وننتقل الآن إلى الحديث عن أحد أساطير علم الفلك في أيام المأمون، وهو أبو عباس أحمد بن محمد بن كثير الفرغاني، الذي ذاع صيته لتعدد الدراسات الفلكية التي قام بها، والمؤلفات التي وضعها في هذا الشأن، والتي على رأسها كتاب (الحركات السماوية وجوامع علم النجوم) وهو مخطوط قيم ترجم مرتين إلى اللاتينية في القرن الثاني عشر

الميلادي، ثم طبعت هذه الترجمات في أوروبا في القرنين الخامس عشر والسادس عشر، وصار أحد المراجع الهامة التي اعتمدت عليها دراسات الفلك في أوروبا في ذلك الوقت.

يبدأ هذا الكتاب النفيس بذكر التقاويم المختلفة عند العرب والسريانيين والروم والفرس والقبط ..... وبعد أن سرد الفرغاني مبادئ هذه التواريخ المختلفة انتقل إلى أصول علم الفلك بطريقة منتظمة؛ ليثبت أولاً صحة الاعتقاد السائد في ذلك الوقت عن كروية السماء، معتمداً في ذلك على دوران النجوم والكواكب في دوائر ثابتة، وبعد ذلك تناول بالحديث كروية الأرض وموضعها في وسط كرة السماء عند المركز، يلي ذلك وصف موجز للأرض وبلدانها، وينتقل بعده إلى مناقشة المسائل الفلكية المختلفة.

ونود – هنا – أن نذكر للقارئ إحدى هذه المسائل الفلكية التي تعتبر حقيقة مثيرة، توصل القدماء إلى معرفتها عن طريق الحسابات النظرية، وهي تتصل بأطوال الليل والنهار في خطوط العرض الشمالية ..... فالبلدان الواقعة على خط عرض ٦٧¼ درجة شمالي خط الاستواء تكون فيها الأيام عادية، ليل يتبعه نهار حتى يوم ٧ يونية، حين يستمر النهار لمدة شهر تظل الشمس فيه طالعة فوق الأفق، وتعود بعده الأيام عادية كما كانت إلى يوم ٧ ديسمبر فيستمر الليل شهراً كاملاً.

فإذا انتقلنا إلى خط عرض ٦٩¾ نجد أن النهار يستمر شهرين ابتداء من ٢٢ مايو إلى ٢٢ يولية، كما يصادفنا شهران من الظلام

الدامس موعدهما من ٢٢ نوفمبر إلى ٢٢ يناير ..... أما في خط عرض ٧٣½ فتمتد كل فترة إلى ثلاثة أشهر، بينما عند حوالي ٧٨½ درجة تصير أربعة وفي البلدان التي عرضها ٨٤ درجة يستمر النهار خمسة أشهر من ٧ إبريل إلى ٧ سبتمبر يليها شهر واحد عادي، ثم يبدأ ليل طويل من ٧ أكتوبر إلى ٧ مارس ..... وأخيراً إذا وصلنا إلى القطب الشمالي نجد هنالك نهاراً واحداً وليلاً واحداً يستغرق كل منهما ستة أشهر

وقد نسب بعض المؤرخين إلى الفرغاني أنه وجد أن قطر الأرض ٦٥٠٠ميل ويبدو أن الفرغاني يشير بذلك إلى القياسات التي قام بها فلكيو المأمون؛ إذ إنه يذكر في الفصل الثامن من كتاب الحركات السماوية عند حديثة عن مساحة الأرض، وقسمة الأقاليم السبع العامرة فيها أن حصة الدرجة الواحدة من دور الفلك 56 2/3 ميلاً بالميل الذي هو أربعة آلاف ذراع بالذراع السوداء كما في أيام المأمون، وإذا ضربنا حصة الدرجة الواحدة في دور الفلك الذي هو ثلاثمائة وستون درجة يجتمع دور الأرض وهو ٢٠٤٠٠ميل فقطر الأرض إذن ٦٥٠٠ميل، وهذه هي نفس النتائج التي وصل إليها فلكيو المأمون.

وقام الفرغاني بحساب أبعاد الكواكب وأحجامها، كما أن له مؤلفات أخرى في علم الفلك مثل (ملخص الهيئة) وكتاب عن المزاول ... وفي أواخر أيام حياته رحل إلى مصر حيث أشرف على إقامة مقياس النيل عند الفسطاط.

ومن بين العلماء في عهد المأمون نذكر خالد بن عبد الملك المرورودي لاشتراكه في أرصاد الشمس بدمشق، وابنه محمد الذي وضع عن الإسطرلاب كتاباً اسمه (المسطح) عدا بعض الجداول الفلكية، وكذلك أبو سعيد الضرير الذي ألف كتاباً عن طرق رسم خط الزوال الذي يشير من الشمال إلى الجنوب، والعباس بن سعيد الجوهري اشترك في أرصاد بغداد مع سند بن علي ويحيى بن أبي منصور، وفي دمشق مع سند بن علي وعلي بن عيسى الإسطرلابي، أما أبو معشر جعفر بن محمد بن عمر البلخي فشهرته مدوية في الشرق والغرب على السواء، سمع عنها كل من له صلة بالتنجيم.

وأخيراً لا يفوتنا أن نذكر العالم الجليل أبو عبد الله محمد ابن موسى الخوارزمي الذي يعتبر من أنبغ علماء العرب، وهو وإن كان معروفاً بكتاباته في الرياضة، إلا إننا نضعه في مصاف الفلكيين لاشتراكه معهم في بعض أعمالهم من جهة، وللعلاقة الوثيقة بين الرياضة والفلك من جهة أخرى ... ولا يستغربن القارئ اشتغال الخوارزمي بالرياضة والفلك والجغرافيا في آن واحد، فقد كان العمل في أكثر من فرع من فروع العلم طبيعة الكثيرين من علماء العرب.

ومن أعمال الخوارزمي الفلكية ما قيل عن اشتراكه في قياس محيط الأرض أيام المأمون، وإن لم يعرف بالضبط الدور الذي قام به، وما إذا كان بمعونته العملية في تلك الأرصاد، أم أنه وضع معلوماته الجغرافية تحت تصرف وفد المأمون لاختيار أنسب الأماكن ... وله فوق ذلك

جداول فلكية من بينها ما أسماه "بالسند هند الصغير" على طراز السند هند المعروف، ولكنه يختلف عنه في أن المبادئ التي بناه عليها هي خلاصة لآراء الفرس والهند والإغريق مجتمعة، وقد ترجمت جداوله عن الجيوب والظلال إلى اللاتينية في القرن الثاني عشر.

ومن مؤلفاته في الجغرافيا كتاب (صورة الأرض) الذي يحتوي على خرائط أدق من تلك التي نشرها بطليموس، بالإضافة إلى بعض التحسينات الأخرى ... ولن نتحدث هنا عن أحد مؤلفاته الهامة (حساب الجبر والمقابلة) وهو إحدى المخطوطات القليلة من تراث العرب العلمي التي أعيد إحياؤها منذ بضع سنوات، ولكن يكفي أن نقول: إن الخوارزمي على رأس مؤسسي علم الجبر.

خلفاء المأمون:

بعد انتهاء حكم المأمون تزعزع مركز بيت الحكمة في بغداد لحدوث بعض الاضطرابات السياسية التي استمرت حوالي ستة عشر عاماً إلى أن بويع بالخلافة ابن محمد (المتوكل على الله) فاتبع سياسة المأمون، من مساعدة العلماء وتشجيعهم على استئناف بحوثهم، وبذلك عادت الحركة العلمية إلى الازدهار، وانقشعت سحابة الصيف لتكشف مرة أخرى عن نجوم لمعت وظهرت مواهبها في مختلف ميادين العلم.

وقد أنشأ المتوكل مدرسة للمترجمين، أو هو في الحقيقة أعاد تلك المدرسة إلى الحياة، واختار رئيساً لها حنين بن إسحق العبادي من قبيلة

عباد بالحيرة، وهو أحد مشاهير الأطباء الذين تلقوا العلم على يدي ابن ماساويه، وكانت طريقته في الترجمة هي: تحويل النص الإغريقي إلى السريانية، ثم يترك لمساعديه ترجمة هذه إلى اللغة العربية، وأخيراً يقارن هو بين النصوص الثلاث كي يتأكد من دقة نقلها من لغة إلى أخرى – بل لقد بلغ من حرصه وأمانته في هذا العمل أن نقد ترجمات قام بها بنفسه في مستهل حياته.

بدأ حنين أعمال الترجمة حوالي عام ٨٢٦م، واستمر فيها حتى وفاته عام ٨٧٧ م، وفضلاً عن الترجمات التي قام بها هو ومدرسته، والتي كانت السبب في تفجر الثقافة العربية، فإن له بضعة مؤلفات في الطب والفلك، ومن بين هذه الأخيرة كتاباته عن المد والجزر والشهب وقوس قزح وغيرها.

ولا يسعنا في صدد الكلام عن الترجمة إلا أن نشير إلى أحد دعاماتها القوية في ذلك العهد، وخاصة من ناحية المراجع الرياضية والفلكية ... وهذا العالم الكبير هو أبو الحسن ثابت ابن قره بن مروان الحراني، الذي نبغ في الطب والرياضة والفلك، وكان أحد الضالعين من رجال الترجمة من الإغريقية والسريانية إلى اللغة العربية، وتولى زعامة مدرسة المترجمين بعد حنين بن إسحق، وضم إليه في أعمالها الكثيرين من أقاربه ... ومن أهم أعماله في تلك المدرسة إصلاحه لترجمات كتاب المجسطي، مع تفسيرات لما تضمنه ذلك المرجع الفلكي، كما قام بمراجعة الكثير من الكتب التي ترجمت في فروع الرياضة والفلك

والجغرافيا والطب وغيرها، سواء تحت إشرافه أو في العهود السابقة .

ولثابت مؤلفات كثيرة تشهد برسوخه في مختلف العلوم، مثل مقاله في الهندسة عن (عمل شكل مجسم ذي أربع عشرة قاعدة تحيط به كرة معلومة، وكتاب في الطب عن (العين والبصر)، أما أعماله الفلكية فمن بينها (كتاب في آلات الساعات التي تسمى رخامات)، يبحث في تعيين الوقت بقياس الظل واستعمال المزاول، كما نشر أرصاده عن الشمس مبيناً الطرق التي اتبعها في ذلك.

وكان ثابت مغرماً بحل المسائل الفلكية المعقدة، حتى إنه لما وضع سند بن علي رئيس الفلكيين أيام المأمون عدة أسئلة من هذا النوع كانت حلول ثابت لها موفقة، إلى درجة أن من جاءوا بعده بعدة قرون، رجعوا إليها في أعمالهم وحساباتهم، وقد جمع أبو الريحان البيروني في القرن الحادي عشر بعض هذه المسائل التي من بينها ما يلي:

"سأل سند بن علي عن عرض يطلع فيه برج الحمل في أزمان مفروضة فقال ثابت بن قره ... " وهو يريد بذلك أن يعرف خط عرض البلد الذي يشرق فيه برج الحمل من أول إلى آخره في فترة معينة – ساعة مثلاً – وهو سؤال وإن كان يبدو بسيطاً في مظهره، إلا إنه يحتاج إلى عناء وتفكير، خاصة وأن قوانين حساب المثلثات الكروية التي كان يعتمد عليها القدماء محدودة تنصب على مثلثات خاصة ذات زوايا أو أضلع قائمة ...

وقد حذفنا إجابة ثابت بن قره، لأن شرح ما جاء بها من الاصطلاحات العلمية لا يشفي غليل القارئ، وبرهنتها لا يتسع لها المجال.

ومن العلماء الذين خلدت أسماؤهم في أواخر القرن التاسع وأوائل العاشر أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان البتاني، أعظم علماء عصره، وأحد أعلام الفلك عند العرب، ويعتبر كتابه (الزيج الصابئ) أحد الجداول العربية القليلة التي انتشرت في أوروبا في القرن الثاني عشر الميلادي بعد ترجمته إلى اللاتينية، وفي القرن الثالث عشر أمر " ألفونسو " العاشر بترجمتها إلى الإسبانية.

وترجع أهمية هذه الجداول إلى أن حساباتها تمت بعد أرصاد دقيقة واسعة المدى، والأمر الأهم أنها تضمنت بيانات عن الشمس يمكن للمدقق فيها أن يستنتج إحدى الحقائق الأساسية في علم الفلك وإن لم يذكرها البتاني بطريقة صريحة، وهذه النظرية الهامة هي أن موضع الشمس عندما تكون أبعد ما يمكن على الأرض، وهو ما يطلق عليه اسم الأوج، يختلف في أيام البتاني عما كان عليه أيام بطليموس، أي أن هذا الأوج، يتحرك حركة بطيئة لا يمكن ملاحظتها إلا بعد مضى فترة طويلة.

ولم يقتنع البتاني – كالكثيرين من علماء الفلك – بأخذ النتائج التي وصل إليها بطليموس قضية مسلماً بها، بل قام باختبار تلك النتائج عن طريق أرصاد جديدة أدت إلى تعيين عدد من الثوابت الفلكية إلى درجة كبيرة من الدقة ... كما أنه برهن – نظرياً – على إمكان حدوث

كسوف حلقي للشمس، بمعنى أنها تصير مظلمة في الوسط ولا يبقى منها مضيء سوى حلقة منتظمة عند حافتها.

وإلى جانب هذه الأعمال كان البتاني نابغة في علم الرياضة، وخاصة ما كان منها ذو صلة بالفلك، وعمل على تحسين طرق الحسابات، ثم طبق ذلك في عمل جداول للظلال محسوبة لكل درجة قوسية، وجداول للجيوب لكل ثلاثين دقيقة، وهذه الجيوب صحيحة إلى الرقم الخامس العشري !!

ومن بين معاصري البتاني وثابت بن قره تصادفنا أسماء أخرى لا تقل عنها في النبوغ، مثل أبو عبد الله محمد بن عيسى المهاني، الذي كان من أدق الراصديين العمليين، وخاصة في ظواهر الخسوف والكسوف واقترانات الكواكب، حتى أن ابن يونس المصري – وهو أحد قادة علم الفلك في أواخر القرن العاشر – اعتمد على هذه الأرصاد – إلى جانب أرصاده – عندما بدأ في حساب جداوله الشهيرة المسماة بالزيج الحاكمي.

أما أبو العباس الفضل بن حاتم النيريزي، ففي مقدمة مؤلفاته كتاب عن الإسطرلاب الكري الذي بدأ استعماله كجهاز جديد في ذلك الوقت، بعد أن وضع تصميمه جابر بن سنان ... والكتاب من خير المؤلفات العربية في هذا الموضوع، ويشمل وصفاً دقيقاً لهذا الجهاز، وأسباب تفضيله على الإسطرلاب المسطح، ثم يعدد طرق استعماله

والأرصاد التي يمكن استخدامه فيها ... ومن بين مؤلفاته الأخرى ما كتبه عن الظواهر الجوية وزيج ذا صبغة هندية أسماه الزيج المعتضدي.

وكان النيريزي نداً لثابت بن قره في حل المسائل التي تعن لسند بن علي، وكانت غايته من ذلك الوصول إليها بطرق تختلف عن محاولات ثابت، وقد تمكن بالفعل من الوصول إلى غايته وصارت حلوله تذكر جنباً إلى جنب مع ما وضعه ثابت بن قره.

ولن ننسى اشتراك بني أماجور في نهضة الفلك، وهؤلاء هما أبو القاسم عبد الله بن أماجور وابنه علي، وقد اشتهر الأب بأرصاده الدقيقة، واشترك مع ابنه في عمل عدة جداول فلكية مثل (الخالص) و(المزنر) و(البديع) وأخرى عن كوكب المريخ وغيرها ... وكما استعان ابن يونس المصري بأرصاد المهاني فقد أخذ في الاعتبار أيضاً أرصاد بني أماجور.

في أنحاء العالم العربي:

عند بداية استيلاء العباسيين على الحكم عام ٧٤٩م، أدارت نشوة النصر رأس أبي العباس أول خلفائهم، فأعمل القتل والاضطهاد في الأمويين ولكن أحد هؤلاء – وهو الأمير عبد الرحمن – تمكن من الهرب إلى الأندلس، حيث أقام دولة مستقلة عام ٧٥٥م، واتخذ قرطبة عاصمة لها.

وفي عام ٩١٢م تولى عبد الرحمن الثالث الحكم، ثم ما لبث أن أعلن نفسه خليقة للمسلمين عام ٩٢٩م، واستمر يحكم البلاد حتى

٩٦١م، وكان من أولى الخطوات التي اتخذها إقامة علاقات صداقة مع الإمبراطورية البيزنطية، فكان من نتائج ذلك انتقال ثقافة الإغريق إلى العرب عن طريق الأندلس وأصبحت قرطبة مركزاً علمياً آخر يضارع بغداد في عظمتها.

ولم يكن الحكم الثاني بأقل من أبيه عبد الرحمن الثالث حباً للعلم ورعاية له، بل إنه أشرف بنفسه على تنظيم مكتبة قرطبة، وتزويدها بكل ما يلزمها من المراجع، فأرسل البعثات والرسل إلى خارج البلاد، للبحث عن المخطوطات وجمع المراجع العلمية الهامة، حتى أربى ما جمعه في تلك المكتبة على أربعمائة ألف مجلد.

وفي بلاد المغرب أسس الفاطميون إمبراطوريتهم عام ٩١٠م واتخذوا مدينة المهدية عاصمة لهم، ثم مالبثوا أن قاموا بفتوحات واسعة النطاق، ووصلوا إلى مصر في ٩٦٩م حيث استقر لهم الحال حوالي قرنين من الزمان ... ومن أهم مآثر الفاطميين بناء دار الحكمة في القاهرة على نمط بيت الحكمة الذي بناه المأمون في بغداد، وألحقوا بها مرصداً جهزوه بأحدث الأجهزة الفلكية.

وفي عهد الخليفة الفاطمي العزيز الذي تولى الحكم من عام ٩٧٥ إلى ٩٩٦ ميلادية، وضع مرصد القاهرة تحت إشراف العالم المصري الكبير أبو الحسن بن يونس الذي أمره العزيز بعمل جداول فلكية دقيقة، ولكن العمل في هذه الجداول لم ينته إلا في عهد ابنه الخليفة الحاكم، فأطلق عليها ابن يونس اسم الزيج الكبير الحاكمي.

أما في العراق وبلاد الفرس فقد انتقل الحكم إلى الأسرة البويهية، التي برز من بين أفرادها السلطان عضد الدولة، والذي امتد حكمه من عام ٩٤٩ إلى ٩٨٢م دفع فيها عجلة النهضة إلى الأمام، وأشرب ابنه شرف الدولة حب العلوم وخاصة الناحية الفلكية، حتى أنه عندما تولى الحكم عام ٩٨٢م، بنى مرصداً جديداً في حديقة قصره ببغداد، زوده بأجهزة للرصد من صنع أبي حامد الصاغاني، ثم وضعه تحت إشراف أبي سهل الكوهي.

وبالإضافة إلى بغداد ودمشق والقاهرة وقرطبة تفجر العلم في أماكن أخرى من العالم العربي كخوارزم في أيام أمرائها، ثم اشتركت غزنة معها بعد أن قام سلطان هذه الأخيرة بغزو خوارزم في أوائل القرن الحادي عشر الميلادي، ونقل بعض من علمائها إلى عاصمة ملكه، حيث ألحقهم بالبلاط، وأغدق عليهم من الأموال ما مكنهم من أداء رسالتهم.

وعلى الرغم من تغيير الأسرات الحاكمة في أنحاء مختلفة من العالم العربي، ونشوب القتال بين بعض تلك الأسرات، فإن النهضة العلمية سارت في طريقها واستمر علماء العرب حاملين مشعل العلم غير عابئين بحلول أسرة محل الأخرى، ومكرسين جهودهم لرفع شأن بلادهم ... وقد ساعدهم على ذلك اهتمام الكثيرين من هؤلاء الحكام بمسايرة النهضة، ومع أن بعضهم قد أهمل تلك الناحية إلا أن التأثير العكسي كان طفيفاً إن لم يكن معدوماً.

ولما كان من الصعب أن نتناول عهد كل سلطان أو خليفة أو أمير على حدة، لنناقش ما تم في عصره من الأعمال الفلكية، خاصة وإن الكثيرين من العلماء، عاصروا عهدين أو أكثر، بل إن بعضهم عاصر أسرتين مختلفتين، فضلاً عن تنقل بعضهم من مكان لآخر، فسننتقل نحن الأخرون من مركز علمي إلى غيره لنكمل الحديث عن أعلام الفلك، الذين طبقت شهرتهم الآفاق، وفي نفس الوقت لن نبخس باقي العلماء حقهم بل سنشير إليهم وإلى أعمالهم في ثنايا الحديث.

الأندلس:

على رأس بناة علم الفلك في المغرب الأقصى والأندلس، نجد العلم النابغة أبو إسحق إبراهيم بن يحيى النقاش المعروف بالزرقلي، وهو من علماء القرن الحادي عشر الميلادي، ينظر إليه المؤرخون على أنه من خير القائمين بالأرصاد الفلكية، حتى أنه تمكن من عمل جهاز إسطرلاب جديد به الكثير من التحسينات، ولم يلبث ذلك الجهاز أن اشتهر باسم الصفيحة الزرقالية ... وبعد أن اجتمعت لدى الزرقلي أرصاد كافية من أعماله وأعمال زملائه، تمكن من حساب جداول عن الكواكب، ترجمت فيما بعد إلى اللاتينية، كما نالت اهتمام الغرب، سواء الجداول نفسها أو مقدمة حساب المثلثات التي توضح طريقة عمل تلك الجداول.

وينسب المؤرخون إلى ذلك العالم الجليل الفضل في اكتشاف حركة الأوج البطيئة في مدار الشمس، وهي النظرية التي أشرنا إليها في

سياق الحديث عن الزيج الصابئ، والتي لم يلاحظها البتاني على الرغم من وجودها في جداوله، ولكن الزرقلي ناقشها بطريقة مباشرة، وحاول إيجاد معدل تلك الحركة.

ولكنا نختلف مع القائلين بهذا الأمر، فلم يكن الزرقلي أول من اكتشف تلك الحركة، ولا هو أول من برهن عليها برهاناً صريحاً، فإن أحد علماء الإسكندرية في القرن الثاني قبل الميلاد (هيبارخوس) عندما وضع جداول مبنية على أرصاده، كان موضع الأوج فيها مختلفاً عن أرصاد ما سبقوه، ولكنه – مثل البتاني – لم يلاحظ ذلك، أم لعله قد رأى الفرق فأرجعه إلى أخطاء في آلات الرصد السابقة.

ولما جاء بطليموس بعده بحوالي ثلاثمائة عام، وكان راصداً قليل البراعة – على الرغم من شهرته المدوية في المسائل النظرية – فقد وضع جداوله على أساس موضع الأوج أيام " هباروخس " ... ولما كان كتابه (المجسطي) اتخذ دستوراً فلكياً في العهود التالية بصفة عامة، وفي أيام العرب بصفة خاصة، فقد ظن هؤلاء أن الأوج ثابت لا يتحرك، وإن كان بعض العرب في القرن العاشر لاحظوا اختلافاً بين أرصادهم وأرصاد بطليموس، إلا إنهم ترددوا في القطع بوجود تلك الحركة البطيئة، حتى أن النيريزي مثلاً حسب جداوله على أساس الموضع الجديد الذي وجده، وفي نفس الوقت هاجم القائلين بوجود حركة، كما جاء في المقالة الثالثة من زيجه المعتضدي: "وقد أخطأ كثير من القدماء، وكل المحدثين الذين وضعوا كتباً في الهيئة، وفي ظنهم أن كرتين خارج مركز الشمس والقمر

يسيران إلى توالي البروج كما يسير أكثر خارجة مراكز الكواكب في ست وستين سنة درجة ... " ودل على ثباته على هذا الرأي إخلاؤه النسخة الثانية من زيجه عن ذكر أوج الشمس.

وكان أول من نادى بتلك الحركة، وأثبت وجودها فعلاً بعد مناقشات طويلة لأرصاد جميع من سبقوه فضلاً عن أرصاده الخاصة هو العالم العربي أبو الريحان البيروني، وأثبت ذلك في القانون المسعودي وهو دائرة المعارف الفلكية التي كتبها عام ١٠٣٠ ميلادية ؛ أي بعد مولد الزرقلي بعام واحد !!.. فقد قال في الباب السابع من المقالة السادسة بعنوان أوج الشمس متحرك: " أقول في ذلك أن بطليموس استخرج موضع الأوج الذي هو موضع بعد الشمس الأبعد من الأرض، وبنى عمله على أساس موضوعاته من مد وقطع الشمس أرباع فلك البروج، ثم ذكر أن بوجوده إياها وموضع الأوج موافقاً لوجود إبرخس، أوجب عنده اختصاص أوج الشمس بعدم الحركة، ومن أجل التقليد للثقات فيما عدا خبرهم عن وجود غير مسوغ في هذه الصناعة فلا أقل من امتحان ما ذكر مصداقاً في وجوده .. " .

ويشترط البيروني في البراهين النظرية، ثم يطبق ذلك على أرصاد جميع من سبقوه، محاولاً بذلك إثبات الحركة من جهة، وإيجاد قيمتها من جهة أخرى حتى يصل إلى النتيجة التالية: " ونقول بعده قد استبان أن الأوج منتقل بحركة بطيئة ؛ والمدة بين أرصاد المأمون وبيننا قصيرة وإن لم تخف فيها هذه الحركة، وحصة الدرجة الواحدة منها قريبة من تسع

وتسعين سنة، فإن القلب قلما يركن إلى التعويل عليه، ثم الذي ذكره بطليموس من موضع الأوج غير معتمد أصلاً؛ لاستعماله فيه وقت الانقلاب، ولذكره أنه وجده حيث وجده إبرخس، وبينهما من السنين أكثر مما بين المأمون وبيننا، والحركة في هذه الظاهرة وكيف تخفى في تلك ولم يخف فيها حركات أوجات الكواكب، وإذا قسنا وجودنا الأوج إلى ما ذكر بطليموس من موضعه كانت حصة الدرجة قريبة من ست وأربعين سنة، وإن أخذناه في زمان إبرخس قاربت الحصة ستين سنة بالتقريب، وقد أيسنا عن وجود هذه الحركة من هذه الجنبة وليس معنا من الأرصاد غير هذه ... " .

فيكون البيروني بذلك قد أثبت وجود تلك الحركة، وإن كان قد استعصى عليه الوصول إلى قيمة معدلها السنوي، ولكن الذنب في ذلك ليس ذنبه، لأنها تحتاج إلى أرصاد متباعدة على شريطة أن تكون كلها دقيقة لا لبس فيها ولا أخطاء.

وقبل أيام الزرقلي ببضع عشرات من السنين، تزعم هذا المجال أحد علماء الأندلس أبو القاسم مسلمة بن أحمد المقريطي، الذي كان رياضياً وطبيباً إلى جانب كونه فلكياً ... الذي قام بنشر زيج الخوارزمي (السند هند الصغير)، بعد أن استبدل فيه التوقيت الفارسي بالتوقيت العربي، أما مؤلفاته الشخصية في علم الفلك فتنصب على جهاز الإسطرلاب وطرق العمل به.

وله في الرياضة التجارية كتاب "المعاملات"، وفي الطب والكيمياء كتابي "رتبة الحكيم" و"غايات الحكيم"، الذي ترجم بأمر الملك ألفونسو في القرن الثالث عشر.

ومع هؤلاء يجب أن نذكر ابن السمح وأعماله في الرياضة والفلك، التي كان أهمها حساب جداول بالطريقة الهندية، واستعمال الإسطرلاب، وشابهه في ذلك ابن الصفار في مؤلفاته ... أما ربيع بن زيد الأسقف فقد أهدى الخليفة الأندلسي الحكم الثاني ابن عبد الرحمن الثالث كتاباً ألفه عن التقاويم، وأسماه الأنواء، وأخيراً نذكر عالم التاريخ ابن سعيد الأندلسي لاشتراكه في الأرصاد الفلكية التي مكنت الزرقلي من إتمام جداولة.

مصر:

على رغم من وجود بضعة مراكز علمية موزعة في أنحاء العالم العربي، من الأندلس إلى أقصى الشرق، في مناطق تحكمها أسرات مختلفة، فإن إحدى مآثر القومية العربية في تلك القرون الوسطى تتجلى في الناحية العلمية من عدة وجوه أبرزها تبادل الاستعانة بمؤلفات علماء المراكز الأخرى، وطرق عملهم وأنواع أجهزتهم المستخدمة في الأرصاد.

بل إن الأمر يتعدى ذلك إلى انتقال بعض العلماء العرب من مركز إلى آخر، للمساهمة في بناء النهضة كما ذكرنا عن الفرغاني الذي نشأ في بغداد، ثم رحل إلى مصر في أواخر أيامه للإشراف على إقامة مقياس

النيل عند الفسطاط، واقتفت أثره مجموعة من علماء بغداد، على رأسهم ابن الهيثم أعظم عالم في البصريات، والطبيبين مايساويه المارديني وعمار الموصلي، فضلاً عمن جاء من بلاد المغرب مع جيوش المعز لدين الله الفاطمي، وفي عصور خلفائه من بعده، وخاصة بعد بناء دار الحكمة في القاهرة ... وكانت أول مجموعة وصلت مصر من بلاد المغرب بعض مشاهير المنجمين، جاءوا مع القائد جوهر الصقلي، للإشراف على وضع حجر الأساس عند البدء في بناء مدينة القاهرة.

وكان بناء دار الحكمة بعد أن استتب الأمر للفاطميين في مصر هو اللبنة الأولى في نهضة العلوم في تلك المنطقة، وكان من أثرها أن أنجبت عدداً كبيراً من علماء الصف الذين نذكر من بينهم أبو عبد الله بن سعيد التميمي في الصيدلة (كتاب المرشد إلى جواهر الأغذية وقوى المفردات)، وفي الطب نجد أحمد بن يحيى البلدي (كتاب تدبير الحبالى والأطفال) وأبو القاسم عمار بن علي الموصلي (كتاب المنتخب في علاج العين) وماساويه المارديني وعلي بن رضوان وغيرهم.

أما إذا نظرنا إلى الفلك في مصر، رأينا أبا الحسن بن يونس المصري متربعاً على عرشه، بل لقد ذهب بعض المؤرخين إلى وضعه على رأس علماء العرب، ويرجع الفضل في ذلك إلى مرصد القاهرة الذي زود بكفايته من الأجهزة الدقيقة، فكانت لابن يونس خير عون على نشر جداوله الشهيرة، التي انتهى منها في عهد الحاكم ابن المعتز فأطلق عليها اسم الزيج الكبير الحاكمي.

تجمع تلك الجداول ما وصل إليه القدماء من نتائج عن طريق أرصادهم الفلكية، إلى جانب أعمال ابن يونس وعلماء عصره، كما أثبت فيها بعض القيم الفلكية الأساسية استنتجها من الأرصاد التي قام بها، فجاء معظمها أقرب إلى الحقيقة ممن سبقوه ... وقد احتلت جداوله هذه مكان الصدارة في الشرق والغرب طوال قرنين من الزمان، حتى إنه في القرن الثالث عشر عندما سافر العالم العربي نصير الدين الطوسي إلى بلاد المغول، بنى هنالك "الهولاجوخان" حفيد"جنكيز خان "، وكان من أهم ما شغل به علماء هذا المرصد نشر جداول فلكية مبنية على أساس الزيج الحاكمي.

أما نابغة علم الطبيعة الحسن بن الهيثم الذي ولد في البصرة ثم رحل إلى القاهرة عندما بلغ الثلاثين من عمره، فقد كان فلكياً ورياضياً إلى جانب عظمته في البصريات ... ومن أعماله الفلكية دراسة انكسار أشعة الضوء في جو الأرض، مستعيناً في عمله بقياسات للشفق عند الفجر والغروب، كما أنه شرح الأسباب التي تؤدي إلى الزيادة المرئية في حجم قرص الشمس والقمر عند اقترابهما من الأفق.

العراق :

في هذه المنطقة التي سنضم إليها بلاد الفرس وخوارزم وغزنه يصادفنا عدد كبير من رجال العلم، نذكر منهم في مراكز القيادة للفلك والرياضة والطب البيروني – ابن سينا – أبو الوفاء – الكرخي – عمر الخيام – الصوفي – الكوهي – الخجندي – الصغاني – السجزي –

قوشيار بن لبان – النسوي – علي بن عباس الذي أثبت أن الطفل لا يخرج من تلقاء نفسه أثناء الوضع بل نتيجة لتقلصات الرحم – أبو منصور الهروي – أبو سهل المسيحي وأخيراً علي بن عيسى أشهر طبيب للعيون شرح في مؤلف له ١٣٠ نوع من أمراض العين ووصف لعلاجها ١٤٣ دواء .

ولئن كان كل عالم من هؤلاء يحتل في مركز القيادة مكاناً مرموقاً وصل إليه من ناحية معينة، إلا أن اثنين منهما يعتبران قادة القادة أو أعلام العلماء، وهما أبو الريحان البيروني وأبو علي ابن سينا، أولهما فتح أبوابًا على مصراعيها، والثاني ملك زمام الطب والفلسفة والرياضة والفلك.

وإن كان هناك مجال للمقارنة بينهما، فمن ناحية جرأة البيروني وحبه للنقد مع الصبر وطول الباع في جميع أعماله، ورغبته الاستطلاعية للوصول إلى الحقائق العلمية ... في حين كان ابن سينا أكثر فلسفة وحباً للتنظيم والتخطيط.

لنبدأ حديثنا عن علماء الفلك في تلك المنطقة بأبي الحسين عبد الرحمن بن عمر الصوفي، أحد فطاحل الفلكيين العرب الذين دفعوا عجلة النهضة الفلكية إلى الأمام، يشهد بذلك تحفته النفيسة (صور الكواكب الثابتة)، الذي وضعه على أساس الأرصاد الدقيقة لمواضع النجوم المختلفة، وقياس مقدار لمعانها، ثم توزيعها على المجموعات النجمية في رسم دقيق لكل مجموعة يصور مواضع نجومها بالنسبة

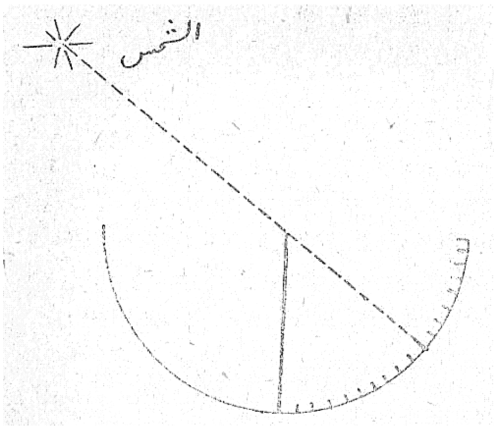
لبعضها البعض، ويلي ذلك جدول تفصيلي أثبت فيه أرقام تلك النجوم أو أسمائها التي اشتهرت بها، إلى جانب نتائج أرصاده التي أجراها عليها من مختلف الوجوه.

أما أبو سهل الكوهي، فقد كان رئيس الفلكيين بمرصد السلطان البويهي شرف الدولة في أواخر القرن العاشر الميلادي ..... وهو لم يكن فلكياً فحسب بل أولى الرياضة عناية كبيرة، واقتطع لها الكثير من وقته، وكان أهم ما يشغله فيها حل معادلات أعلى من الدرجة الثانية.

وفي صدد الحديث عن هذا العالم العربي نشير إلى ما ذكره أبو الريحان البيروني عن الأرصاد المختلفة لتعيين وقت الانقلاب الصيفي، إذ يقول: " إن نظيف بن يمني اليوناني كان كتب يخبرني أن أبا سهل الكوهي رصد ببغداد في بيت أرضه تقعير كرة قطرها خمسة وعشرون ذراعاً، ومركزها ثقبة في سقفه، وأنه وجد الانقلاب الصيفي في الساعة الأولى ..... " .

وهذا الجهاز أشبه بآلة يونانية تسمى (سكافي) بعد أن أدخلت عليها تحسينات كبيرة، تطلبت جهداً ومشقة حتى أضحت نصف كرة كاملة التناسق، على الرغم من هذا الحجم الهائل ..... والجهاز اليوناني الصغير يتكون من نصف كرة معدنية جوفاء، منصوب بداخلها عمود رأسي طرفه في مركز الكرة، فإذا رصدنا طرف ظل هذا العمود على السطح الداخلي لنصف الكرة، أمكن معرفة ارتفاع الشمس في أي وقت

من النهار عن طريق تدريجات خاصة على هيئة دوائر محفورة في ذلك السطح.



والجديد الذي أدخله العرب عليها، والذي يدل على صواب تفكيرهم هو بناؤها من الحجارة، حتى يمكن زيادة حجمها قدر المستطاع، فيكفي ذلك الاتساع لتدريجات إضافية تمكنهم من قراءة الارتفاع إلى درجة كبيرة من الدقة، حتى تفي الأرصاد بالغرض المطلوب منها.

ولما كانت زيادة الحجم إلى هذه الدرجة مما يصعب معه إقامة عمود رأسي في وسطها تماماً وذو ارتفاع حوالي اثني عشر متراً ونصف المتر، فقد استعاضوا عن ذلك بتغطية نصف الكرة بما يشبه السقف المستدير، وفي مركزه ثقب لتدخل منه أشعة الشمس لترسم بقعة مضيئة على سطح الكرة من الداخل، تتحرك تبعاً لارتفاع الشمس وانخفاضها.

ومن بين المعاصرين للصوفي والكوهي نجد أبا الوفاء البوزجاني، الذي ترجع شهرته في الحقيقة إلى أعماله في الرياضة، وخاصة في الهندسة وحساب المثلثات، ولكن إلى جانب ذلك نجد له بعض المؤلفات الفلكية مثل كتاب (المجسطي) الذي وضعه على منوال كتاب بطليموس، وكذلك جداوله (الزيج الواضح).

وأبو حامد الصغاني الإسطرلابي كما يتضح لنا من لقبه، أتقن صناعة هذا الجهاز، بل هو الذي قام بتصميم الأجهزة الفلكية في مرصد شرف الدولة، وزامله في ذلك المرصد أبو القاسم العلوي الشهير بابن العلم، فاعتمد على أجهزة الصغاني للوصول إلى نتائج دقيقة، جمعها في جداول نالت تقدير العلماء لعشرات السنين.

وآخر المعاصرين لهؤلاء حامد بن خضر الخجندي، الذي حاول صنع جهاز شامل يقوم بعمل عدد كبير من أجهزة الرصد، وأسماه (الآلة الشاملة) شرح تركيبها وطرق استعمالها في كتاب خاص.

فإذا انتقلنا إلى أيام البيروني وابن سينا لصادفنا قوشيار ابن لبان الجيلي وجداوله المعروفة (بالزيج الجامع والبليغ)، وكتابه (مجمل الأصول في أحكام النجوم) الذي يهتم بالتنجيم والتنبؤ بالحوادث.

أما أبو علي بن سينا فهو كما ذكرنا في مقدمة علماء الطب، حتى أنه نشر (القانون في الطب) الذي قسم فيه درجات الألم إلى ١٥ درجة، ووصف فيه الكثير من الأمراض ومن ألطفها مرض الحُب، ثم سجل

لعلاج هذه الأمراض ما يربو عل ٧٦٠ دواء ..... كما كتب عن علم الطبيعة والرياضة والموسيقى والكيمياء.

وقد اشترك ابن سينا في أعمال الرصد الفلكية، وأهمها تعيين خط طول مدينة جُرخان .. وكان بعض العرب يستخرجون خط الطول برصد القمر في ليلة معينة عند عبوره خط الزوال، على أن يقوم آخرون برصده في نفس الليلة في مكان معلوم الطول، بل استبدل ذلك بحسابات من زيج "حبش الحاسب" الموضوع لخط طول بغداد.

وكان ابن سينا صديقاً لأبي الريحان البيروني، ولا غرو في ذلك فهما عقلان متكافئان وإن اختلفت اتجاهاتهما، فكما نشر الأول دائرة معارف في الطب نجد للبيروني مثيلة لها في الفلك ممثلة في كتاب (القانون المسعودي) ، الذي أهداه إلى سلطان غزنة مسعود بن محمود عام ١٠٣٠ ميلادية، وهو كتاب لم يصنف في فنه مثله، فلم يقتصر البيروني فيه على ترديد ما ذكره السابقون واعتبار نظرياتهم وأرصادهم قضية مسلماً بها، بل أورد فيه براهينه الخاصة إلى جانب ما عمله الآخرون.

ولم يترك فرصة للتحقق من قيم الثوابت الفلكية وغيرها إلا انتهزها عن طريق الأرصاد والقياسات المختلفة، حتى أنه حاول التأكد من قيمة محيط الأرض بالطريقة التي لجأ إليها فلكيو المأمون، ولكنه كان وحيداً في مجاهل الصحراء ومغاورها فلم يتمكن من إتمام العمل ... ومع ذلك

فلم يتملكه اليأس والقنوط، بل هداه تفكيره إلى طريقة جديدة في نوعها قام بتنفيذها فوق أحد جبال الهند.

يحتوي كتابه هذا على ١٤٢ باب، تبحث في جميع الموضوعات الفلكية المعروفة حينئذٍ، ويبدأه بوصف كامل للسماء، ثم بالتقاويم المختلفة، يليها قسم رياضي في حساب المثلثات به جداول للظلال وأخرى للجيوب، صحيحة إلى الرقم العشري السابع !! ولم يكتف بالطرق المألوفة لاستعمال هذه الجداول، بل ابتكر ما هو أدق من ذلك وأصح، فوصل إلى قانون أشبه بقانون "نيوتن " و " جريجوري " في أوروبا في القرن السابع عشر الميلادي !! ...

ومن المسائل الأخرى التي تناولها مؤلفه إثبات حركة أوج الشمس، فكان البيروني أول من أعلن ذلك بوضوح، ثم تحدث عن القمر وحركاته المختلفة، والكسوف والخسوف وكيفية حسابهما، ثم وصف للنجوم وإثبات مواقعها في جداول خاصة، وأخيراً تناول كل ما يتصل بالكواكب من موضوعات وجداول فلكية.

ولم يكن (القانون المسعودي) هو المؤلف الهام للبيروني، فإن له نفائس أخرى منها ما يتصل بعلم الفلك وغيره مثل (الآثار الباقية عن القرون الخالية) ، الذي يبحث حياة الدول والأمم المختلفة وتقاويمها، وكتاب (طريق الهند) و(التفهيم لأوائل صناعة التنجيم) به ملخص للرياضة والفلك والتنجيم.

ومن أعماله الأخرى ما سمي بمسائل البيروني، وهي تتعلق بطرق تقسيم الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية ... وفي الطبيعة بحث في سرعتي الضوء والصوت، وإيجاد الكثافة النوعية لبعض المعادن والأحجار الثمينة، وشرح نظرية الينابيع والآبار الارتوازية ! ، بل إن له أبحاثاً أخرى في النباتات والجولوجيا والمخلوقات العجيبة مثل التوائم الملتصقة.

وكأنما كان نبوغ البيروني في الفلك نوراً باهراً، طغى على من جاء بعده، فأخفتهم أشعته عن الأبصار ... أم لعلهم ظنوا أنه بلغ حد الكمال، فأقعسهم ذلك عن مواصلة الأبحاث والابتكارات، وساعد على ذلك الحروب في الأندلس وغزو "هولاكو خان" لبغداد في القرن الثالث عشر ... فلا نجد في ميدان الفلك سوى أفراد قلائل ظهروا هنا وهناك في فترات متباعدة كعمر الخيام صاحب الرباعيات الشهيرة !! والذي كان من أعظم الرياضيين العرب في أواخر القرن الحادي عشر.

فقد دعاه السلطان السلجوقي جلال الدين للذهاب إلى المرصد الجديد بمدينة الري، وهناك بحث في مسألة تحسين التقويم الفارسي ونشره تحت اسم (الطريق الجلالي) ، الذي اختلفت التفسيرات في صدده، ومع ذلك فقد أجمعت كلها على أنه ليس في الإمكان خير مما كان ... وفي نفس الفترة نجد الغزالي، فيلسوف الإسلام الشهير، والذي رحل بين فارس والعراق ومصر. قد كتب ملخصاً لعلم الفلك وحركات النجوم والكواكب.

فإذا انتقلنا إلى القرن الثالث عشر، صادفنا نصير الدين الطوسي الذي سافر إلى بلاد "هولاكو خان" ، وأشرف على بناء مرصد هناك زوده بأجهزة تضارع ما استعمل في أوروبا في القرن الخامس عشر، وكان من أهم أعماله هو ومساعدوه جداول على طراز (الزيج الكبير الحاكمي) لابن يونس كما كتب مختصراً (لعلم التنجيم ومعرفة التقويم) و(تحرير المجسطي) وكتاب (زبدة الأدراك في هيئة الأفلاك) ، بالإضافة إلى ترجمات لبعض المراجع الأجنبية الهامة.

وبعد القرن الثالث عشر لا نجد سوى كتابات متفرقة لأبي الحسن المراكشي وابن الشاطر وابن المجدي وسبط المارديني وحسن الجبرتي وغيرهم، ولكنها لا ترقى إلى مستوى الأعمال السابقة بل هي – في أفضل الأحوال – تكرار لها، وبخاصة في وصف الأجهزة والبحث في التقاويم.

والآن وقد انتهينا من إلقاء نظرة سريعة على تطورات علم الفلك عند العرب، دعونا نتناول بالحديث بعض الموضوعات الفلكية العامة التي اهتم بها العرب مثل التقاويم والأهلة والنسئ وغيرها.

التقاويم

السنين والشهور:

من بين الخطوات الأولى في علم الفلك عمل التقاويم المختلفة، بعد دراسات دقيقة لحركات الشمس والقمر، بالنسبة للنجوم وبالنسبة لبعضها البعض، وكذلك صلتها بفصول السنة ... وقد كان قدماء المصريين من أسبق الأمم في هذا المجال، فقد لاحظوا أن الشمس تشرق من نقط مختلفة على الأفق طوال العام، فتبتعد تلك النقط يوماً فآخر عن اتجاه المشرق حتى تصل إلى أقصى بعدٍ لها، ثم تعود مرة أخرى نحو المشرق لتبتعد عنه من الناحية الأخرى، ولما قاموا بقياس مقدار الدورة الكاملة، وصلوا إلى معرفة طول السنة، وسجلوا تلك الظاهرة عند بناء الأهرام، وذلك بأن جعلوا اتجاه أحد السراديب يشير إلى أقصى نقطة عند الشرق تبلغها الشمس في حركتها أثناء العام.

ومن مشاهداتهم أيضاً لاحظوا ظهور النجم اللامع المسمى بالشعرى اليمانية قبيل بدء فيضان النيل – شريان الحياة في بلادهم – ثم يتأخر ظهوره بالنسبة لساعات الليل شيئاً فشيئاً، فبعد أن كان يشرق عند الغروب أصبح يتأخر في الليالي التالية تدريجياً حتى يشرق عند الفجر، وبعد ذلك يختفي ليعود مرة أخرى في الفيضان التالي.

وقد قسموا السنة إلى اثني عشر شهرًا، ولكنهم بدلاً من اختيار أربعة فصول بدأوا أولاً باستعمال ثلاثة منها وهي: موسم البذر وموسم الحصاد وموسم الفيضان ... وقد اختاروا لكل شهر من الشهور رمزاً يمثله أحد الآلهة، فيما عدا شهرين يمثلهما حيوانين مقدسين لديهما أحدهما وحيد القرن.

وكان تعبيرهم عن شروق الشمس وغروبها ذا صلة بأطوار الحياة الإنسانية، فالطفل الصغير هو بديل الشروق، و الرجل المسن معناه غروب الشمس ... ثم نقلوا هذه التشبيهات فيما بعد إلى الفصول الأربع المعروفة، فكان الطفل يمثل الشتاء، والشباب رمز الربيع، والرجل الملتحي هو الصيف، أما المسن فيشير إلى فصل الخريف.

أما اختلاف نقط الشروق فإن أقصى بعدين لها عن اتجاه المشرق تكون الشمس فيهما عند المنقلب الصيفي والمنقلب الشتوي، وهاتان النقطتان تقسمان السنة إلى نصفين، تكون الشمس خلال النصف الأول متحركة من إحدى النقطتين إلى الأخرى، وخلال النصف الثاني متحركة بالعكس ... ولتسجيل تلك الظاهرة كانوا يرسمون إله الشمس (رع) وعيناه تنظران في اتجاهين مختلفين.

وقد اختارت بعض الأمم مثل الإفرنجة والروم والمصريين والسريانيين والفرس العمل بالسنة الشمسية، وإن اختلفت مبادئ السنين وأسماء الشهور بل وعدد الأيام في تلك الشهور، فالروم والسريانيون مثلاً أخذوها ثلاثين يوماً وواحداً وثلاثين يوماً على التوالي، فيما عدا شهراً

يكون ثمانية وعشرين أو تسعة وعشرين يوماً، أما الفرس والمصريون قبل الفتح الإسلامي فقد جعلوا الشهور متساوية، يحتوي كل منها على ثلاثين يوماً، وفي آخر السنة أضافوا خمسة أيام أو ستة.

والتقويم القمري كما نعرفه الآن لم يستعمل إلا بعد ظهور الإسلام، وإن كان شائعاً قبل ذلك في الهند والصين وعرب الجاهلية ويهود يثرب، ولكن في صورة أخرى، فهم حاولوا المزج بين التقويمين القمري والشمسي؛ لتكون بذلك كلًا من شهورهم وسنيهم طبيعية، أي تعتمدان على القمر والشمس بدلًا من اعتبار السنة وضعية في التقويم القمري، وتساوي اثني عشر شهراً قمرياً أو أخذ الشهر وضعياً في التقويم الشمسي باعتباره جزء من اثني عشر جزءًا من السنة الشمسية.

وكانت طريقة الهند في ذلك أن يبدأ العام الحديد حين يولد الهلال قبل بداية فصل الربيع، فكانت السنة بذلك اثني عشر شهراً، في كل منها ثلاثون يوماً حتى يبتعد أول العام عن بداية فصل الربيع بشهر أو أكثر، وحينئذٍ يدخلون سنة كبيسة بها ثلاثة عشر شهراً وذلك بتكرار أحد الشهور مرتين.

أما يهود يثرب فكانت شهورهم إما ثلاثين أو تسعة وعشرين يوماً، فضلاً عن تحديد بداية العام بالهلال الواقع حول أول فصل الخريف، وفي ذلك أيضاً تدخل سنين كبيسة في كل منها ثلاثة عشر شهراً.

والقراء يعرفون أسماء الشهور العربية، وعلى ذلك فلا ضرورة لذكرها هنا ... كما أن الكثيرين منهم على علم بأسماء الشهور السريانية،

وهي نفس الأسماء المستخدمة حالياً في الإقليم الشمالي أي: تشرين الأول – تشرين الثاني – كانون أول – كانون ثاني – شباط – أزار – نيسان – أيار – حيزران – تموز – أب – أيلول.

وهذه الشهور السريانية تتمشى مع شهور الروم – المعروفة حالياً بالشهور الإفرنجية – والتي ترجمها العرب: ينواريوس – فبرواريوس أو فبراديوس – مارطيوس – إبريليس أو أفريليوس – مايوس – يونيوس – يوليوس – أغسطس – سبطنبر أو سطمبريوس – أقطوبر أو أقطوميورس – نوامبيريوس – دقنبر أو دوقمريوس.

ولندع شهور الفرس لعدم إلفنا لها، لننتقل إلى شهور القبط، كما كان يكتبها العرب وهي: توس (توت) – فاوفي (بابه) – هتور أو أتور (هاتور) – كيوافي أو كراق (كيهك) – طوبى أو طري (طوبه) – ماخير أو ماكر (أمشير) – فامينوت (برمهات) – فرموتي (برمودة) – باخون (بشنس) – ماوي أو باوني (بؤونة) – أمتقن أو أفيوفي (أبيب) – ماسوري (مسرى) .

النسئ :

يقودنا ما أشرنا إليه من اختيار أوائل السنين حول بداية فصل من الفصول إلى الحديث عن اختيار عرب الجاهلية لمواعيد الحج ... فقد رأوا أن اليوم العاشر من شهر ذي الحجة يقع أحياناً في الشتاء، ثم يزحف إلى الوراء حتى يصير في الخريف، ثم الصيف، ثم الربيع، ولما

كانت أسفارهم فيها كثير من العناء والمشقة، فضلاً عن حاجة الإبل إلى الكلأ والحشائش طوال الطريق، واختلاف رواج تجارتهم باختلاف الفصول، فقد ألجأتهم هذه الأسباب مجتمعة إلى استعمال النسئ.

وكانت طريقتهم في ذلك: أن يحجوا في شهر ذي الحجة، مثلاً عاميين متتاليين، فإذا ما جاء العام الثالث اتخذوا عدد شهوره ثلاثة عشر شهراً، وبذلك لا ينتهي ذلك العام بذي الحجة بل بالمحرم، وتبعاً لهذا يصير موعد حجهم في ذلك العام، وفي العام التالي واقعاً في شهر المحرم ... والسبب في ذلك أن السنة الشمسية تزيد على القمرية بما يقرب من أحد عشر يوماً، فبعد مرور سنتين أو ثلاث ينتهي العام القمري قبل موعده الأول بحوالي شهر، فيقع المحرم في نفس الفصل الذي كان واقعاً فيه ذو الحجة.

وفي ذلك يقول البيروني العالم العربي: " ثم نقول في تاريخ الهجرة أن الأخبار متطابقة على أن العرب لما حاولت في حجهم وأسواقهم أن يكون في فصل واحد من السنة استفادة النسئ بالأمر الجليل من اليهود الذين نزلوا بيثرب وذلك قبل الهجرة بقريب من مائتي سنة، ونقل أصحاب الأخبار أن الحج كان في سنة الهجرة في شعبان وهو بالنسيء مسمى بذي الحجة.

ولذلك لم يحج النبي صلى الله عليه وسلم، وإن كانت مكة مفتوحة والعوائق دونه مرفوعة إلى أن عاد الحج إلى موضعه من ذي الحجة، فحج حينئذٍ حجة الوداع، وأبطل النسئ وسمي لذلك حجاً أقوم

.. " فالحج في العامين الثالث والرابع بعد سنة الهجرة وقع في رمضان، وفي الخامس والسادس في شوال، وفي العامين السابع والثامن في ذي القعدة، ثم صار بعد ذلك في شهر ذي الحجة.

وقد ذهب بعض الرواة إلى أن عرب الجاهلية لاحظوا – على الرغم مما فعلوه – اختلافاً جديداً؛ بسبب تراكم كسور السنة الشمسية؛ ولذلك كلما اجتمع منها شهر كامل قاموا بإعلان نسئ إضافي.

كما أنهم أرادوا لتجارتهم أن تكون في فصل معين من فصول السنة، فقد وجدوا في النسئ فرصة طيبة كي يتفادوا تحريم الحروب ثلاثة شهور متوالية هي: ذو القعدة وذو الحجة والمحرم ... وكانت شريعة العرب منذ أيام إبراهيم عليه السلام تحرم القتل أربعة شهور كل عام، هي الثلاثة المذكورة بالإضافة إلى شهر رجب.

وقد نزلت في ذلك الآية الكريمة: " إن عدة الشهور عند الله اثنا عشر شهراً في كتاب الله يوم خلق السموات والأرض منها أربعة حرم ذلك الدين القيم فلا تظلموه فيهن أنفسكم وقاتلوا المشركين كافة كما يقاتلونكم كافة واعلموا أن الله مع المتقين ¤ إنما النسئ زيادة في الكفر يُضَل به الذين كفروا يحلونه عاماً ويحرمونه عاماً ليواطئوا عدة ما حرم الله فيحلوا ما حرم الله زين لهم سوء أعمالهم والله لا يهدي القوم الكافرين " .

وقد تضاربت آراء المفسرين لمعنى النسئ، فمنهم من قال بأنه كبس للسنين القمرية حتى تتعادل مع الشمسية، وهو الرأي الذي ذكرناه منذ لحظات، وهؤلاء استدلوا من ذلك على دراية عرب الجاهلية بالحسابات الفلكية، وبراعتهم في مسايرة حركات الشمس والقمر، وقد بنوا تفسيرهم هذا لمعنى النسئ على أسماء بعض الشهور القمرية.

فشهري جمادى الأول وجمادى الثاني تعني وقت الجدب والقحط الذي يكون حول شهري إبريل ومايو، أما ربيع الأول وربيع الثاني فيشيران إلى فترة الغيث وطلوع الكلأ في فبراير ومارس ... وطبقاً لهذا النظام فإن شهر رمضان يقع دائماً حوالي شهر أغسطس، فاشتقوا اسمه من (الرمض) الذي هو شدة وقع الشمس على الرمال وغيرها.

أما المحرم وصفر فقد كانا يسميان بالصفرين كما قال ابن دريد: " الصفران من شهران من السنة سمي أحدهما في الإسلام المحرم" ؛ ولوقوعهما قبل الربيعين يعتبران بذلك ضمن أشهر القحط والجوع، وكان العرب يطلقون اسم (الصفر) على ما يزعمونه حية تسكن الأحشاء حتى إذا ما جاع الإنسان عضته بأنيابها ... فأسماء الشهور العربية هذه تشير إلى مجيئها في أوقات ثابتة خلال العام، وفي ذلك ما يؤيد الرأي القائل بأن النسئ إنما هو كبس للسنين القمرية.

ولكن هنالك من فسر أمر النسئ على أنه تأخير تحريم شهر من الشهور الأربعة كي يستحل فيه العرب القتال، وكان غرضهم من ذلك توزيع الأشهر الحرم حتى لا يمكثوا ثلاثة أشهر متتالية دون حروب

وغزوات، فكان رجل من بني كنانة يأتي كل عام في موسم الحج ويقول: " يا أيها الناس إني لا أعاب ولا أجاب ولا مرد لما أقول إنا قد حرمنا المحرم وأخرنا صفر "ثم يجئ في العام التالي ليعلن تحريم صفر وتأخير المحرم ... وهؤلاء المفسرون استندوا في براهينهم إلى قوله تعالى: "يحلونه عاماً ويحرمونه عاماً ليواطئوا عدة ما حرم الله فيحلوا ما حرم الله" ... وذهب هؤلاء إلى أن عرب الجاهلية لم يكن يعنيهم تعادل السنين القمرية مع الشمسية، وإنما كان كل همهم منصباً إلى إباحة القتال.

ولكن يبدو أن التفسيرين – وكلاهما ذو أسانيد قوية مقنعة – إذا اجتمعا معاً نتج رأي ثالث قد يكون أقرب إلى الصواب ... فنقول: إن عرب الجاهلية أرادوا فعلاً التحايل لإباحة الحروب بتأخير أحد الأشهر الحرم وتحريم شهر غيره، ولكنهم في نفس الوقت كانوا يهيئون موعد حجهم مع أوقات تجارتهم، فجمعوا بذلك بين التأخير وبين كبس بعض السنين إلى ثلاثة عشر شهراً كما جمعت بينهما الآية الكريمة "إن عدة الشهور عند الله اثنا عشر شهراً في كتاب الله يوم خلق السموات والأرض ... إنما النسئ زيادة في الكفر يضل به الذين كفروا يحلونه عاماً ويحرمونه عاماً ... " صدق الله العظيم.

الرؤية:

من أهم الظواهر الفلكية التي تلازم التقويم الهجري إثبات مولد الهلال لتحديد أول الشهر العربي ... فالقمر طوال الشهر يبتعد عن الشمس شيئاً فشيئاً إلى ناحية الشرق، وتأخذ الفترة بين موعد غروبه

ووقت غروب الشمس تتزايد تبعاً لذلك حتى يصير بدراً، وحينئذٍ يغرب حوالي الفجر؛ أي يكون هو في ناحية والشمس في ناحية أخرى ... وفي النصف الثاني من الشهر العربي يصبح غروبه أثناء النهار، ويتأخر بالتدريج إلى ساعات الضحى ثم الظهر، وهكذا حتى يكون قد أتم دورة كاملة ويصبح واقعاً بيم الأرض والشمس – حينئذٍ يكون نصفه المواجه للشمس مضيئاً ونصفه المواجه للأرض مظلماً.

وهذا ما يسمى بالاجتماع الذي بعده مباشرة يبدأ القمر في الابتعاد عن الشمس، وينتج عن ذلك أن يبدأ النصف المواجه للأرض في الاستضاءة على هيئة جزء هلالي صغير، يكبر تدريجياً بمرور الوقت واللحظة التي يولد فيها الهلال الجديد هي لحظة واحدة لجميع سكان الكرة الأرضية، ومن الممكن أن تقع في أي وقت سواء بالليل أم بالنهار ... فإذا ولد الهلال مثلاً في الساعة الثانية عشرة ظهراً حسب توقيت القاهرة، يكون بالنسبة لجميع سكان الأرض من مشرقها إلى مغربها قد ولد هلال جديد، وإذا كان الوقت في تلك اللحظة مختلفاً من مكان لآخر (في شمال إفريقيا مثلاً يكون الوقت مشيرًا إلى العاشرة أو الحادية عشرة قبل الظهر، في حين يكون سكان آسيا قريبين من العصر أو المغرب أو حتى جاوزوهما) .

ومعنى هذا أن هنالك بلاداً يحدث فيها غروب الشمس قبل أن يولد الهلال الجديد، وبلاداً أخرى يكون لديها الفرصة لرؤيته بعد الغروب مباشرة – وكلما كان البلد نحو الغرب كانت الفرصة أقوى وهي خير ما تكون في العالم الإسلامي عند الشواطئ الغربية لإفريقيا، وذلك أحد

الأسباب المتعددة لما نلاحظه جميعاً من ثبوت الرؤية في مكان دون آخر ... أما العوامل الأخرى التي تدخل في هذا المجال وتؤثر كثيراً على نتيجة الرؤية فهي:

- مقدار استضاءة الهلال عند غروب الشمس، ومن الواضح أن ذلك يتوقف على الفترة التي مرت منذ مولده، وعلى بعد القمر نفسه عن الشمس وعن الأرض.

- شدة ضوء السماء في المنطقة الموجود بها الهلال، وهذه المنطقة تكون عادة قوية الاستضاءة ساعة الغروب، وذلك لأن الشمس – على الرغم من كونها تحت الأفق – قريبة من تلك المنطقة.

- حالة الجو في ذلك الوقت وبخاصة في منطقة الهلال لأن وجود أي ضباب أو سحاب خفيف يقطع جزءاً من ضوء الهلال – إن لم يمنع الضوء كله من الوصول إلى عين الراصد – فيجعل الرؤية صعبة أو شبه مستحيلة.

لهذه الأسباب مجتمعة نادى بعض علماء الفلك عند العرب بالأخذ بالحساب حتى ولو لم تثبت الرؤية بصرياً، وقالوا في ذلك: إنه "شتان بين من يحوم في طلب الهلال حول موضعه وبين من يحمل بصره في آفاق السماء ويطلبه في الظلام، فيمي عليه صفحاً وبكل بصره قبل انقضاء مدة كونه فوق الأرض – ولئن كان إرشاد من يعثر عليه غيره جائزاً فإن إرشاد من يعرفه على الغيبة أولى" ... فكأنما كانت فلسفتهم في ذلك أن الحساب في الحقيقة ما هو إلا رؤية عقلية يطبق عليها قوله

صلى الله وعليه وسلم: "صوموا لرؤيته وأفطروا لرؤيته فإن غم عليكم فأكملوا عدة شعبان ثلاثين" فلم يتحدد هنا نوع الرؤية، وهل هي بالعين المجردة أم بالحساب أم بالمنظار المكبر وغيره ؟.

ولم يكن لدى العرب في القرون الأولى لظهور الإسلام دراية بطرق الحساب الفلكية الدقيقة نوعاً ما، والتي عرفوها فيما بعد، وبرعوا فيها بعد ترجمة كتب الهند والإغريق، كما لم يكن المنظار معروفاً في ذلك الوقت؛ ولذا كانت الطريقة الوحيدة لإثبات حلول الشهر الجديد هي برؤية الهلال بالعين المجردة ... ولما تقدم العرب في الحسابات نادى بعض علمائهم من الفلكيين بما ذكرناه سابقاً من جواز الأخذ بالحساب والاعتماد على نتائجه المؤكدة.

وقد استجاب إلى هذا النداء بعض الشافعية في القرن العاشر الميلادي، ولكن في حدود ضيقة فقالوا في ذلك: "إذا غم الهلال يجوز للحساب أن يعمل في حق نفسه بالحساب، فإن كان الحساب يدل على الرؤية صام وإلا فلا" ، وكأنما أرادوا بذلك أن يتحمل الحاسب وحده نتيجة عمله ولا يشاركه في ذلك باقي الأفراد، وليس معروفاً ما إذا كانوا يقصدون بذلك عدم الثقة في الفلكيين وحساباتهم أم أنهم أرادوا أن يتحاشوا بذلك احتمال غضب بقية العلماء وغيرهم من الأفراد بمخالفتهم للعرف الذي ساروا عليه بضع مئات من السنين.

ولما أثيرت نفس المشكلة في القرنين الحادي عشر والثاني عشر أيام حكم الفاطميين في مصر قرر بعض خلفائهم أن يعتبروا الحساب

كافياً لتحديد أول أيام شهر الصيام – وحتى في عصرنا الحالي يذكر القارئ أننا في إحدى السنوات الأخيرة بدأنا صيام الشهر على أساس (ثبوت الرؤية بالحساب) فكان بذلك اليوم التالي هو غرة رمضان المعظم.

وفي عصرنا الحديث تقدم علم الفلك كثيراً سواء من ناحية دقة الحسابات أو من ناحية أجهزة الأرصاد والمناظير الفلكية، فأصبح في الإمكان تحديد اللحظة التي يولد فيها الهلال إلى درجة كبيرة من الدقة، وبعد ذلك يقوم العلماء بنقل الحسابات إلى غروب الشمس التالي للميلاد لتعيين موقع الهلال في السماء في ذلك الوقت، بالإضافة إلى مقدار شدة استضاءته ... وبكل تؤدة يوجهون مناظيرهم إلى تلك البقعة فإذا الهلال هنالك – ما لم يحجبه عامل جوي غير مواتٍ بشرط أن تكون شدة استضاءته أقوى – ولو لدرجة يسيرة من منطقة السماء حوله.

ومع هذه التسهيلات الكبيرة التي قدمها العلم إلينا، فإنا سواء أخذنا بالرؤية المحلية أو بالحساب سيظل هنالك اختلاف في التقويم بين مكان وآخر ... فالرؤية المحلية تتوقف – كما قلنا – على ظروف الجو في مكان الرؤية إلى جانب ضوء السماء واستضاءة الهلال، في حين أن الاعتماد على الحساب فقط يخلصنا من تلك الصعوبات، ولكن الاختلاف قد يقع من احتمال ميلاد الهلال بعد غروب الشمس في إندونسيا والباكستان مثلاً، وقبل أن تغرب في دول الشرق الأوسط وإفريقيا.

يبدو مما سبق أن خير حل لتوحيد المواسم والأعياد بين المسلمين في معظم أرجاء الأرض يأتي من ناحية التعاون التام بين علماء الفلك في كافة الدول الإسلامية، بحيث يتم عمل الحسابات اللازمة لمعرفة مواقع الهلال في السماء عند الغروب في العواصم المختلفة – وهذا من أيسر الأمور – ثم يترقبه الجميع بالمناظير في مواقعه المحددة، فإذا ثبتت رؤيته في أي منها كان ملزماً للآخرين، كحكم التزام أفراد الدولة الواحدة بثبوته في عاصمتها ... وخاصة وإن الاتصال بين جميع دول الأرض أصبح من أيسر الأمور، بحيث يمكن إبلاغ النبأ الخاص بالرؤية إلى أقصى المعمورة بعد فترة وجيزة من ثبوتها.

الصلاة

أوقات الصلوات:

من أهم الشئون الدينية المتصلة بعلم الفلك – والتي شغلت أفكار المسلمين ردحاً طويلاً من الزمان – تعيين أوقات العبادة والصلاة ... متى يحين موعدها ؟ ومتى ينتهي ؟ والظواهر المختلفة التي تحدد ذلك.

وقد سئل أحد علماء الدين عن أوقات الصلوات فقال: "إن الله جعل أوقات الصلوات عند العلامات الحادثة في السماء وتغير الحالات التي في الفلك ليقع العيان من ذلك على حدود معرفة معلومة، تتميز عن غيرها بفضلها وفضيلة السبق إليها وارتصاد أوانها وارتقاب وجودها، فجعل وقت المغرب عند غروب الشمس والعتمة عند غيبة الشفق، والغداة عند طلوع الفجر، والظهر عند زوال الشمس وتحولها من جانب المشرق إلى جانب المغرب، إذا فاء الظل – ووسع كان وقت العصر إذ ليس له في السماء علامة كظاهر هذه العلامات الأربع فحد لها حداً غير مضيق فيه ".

فالله سبحانه وتعالى شاء التيسير على عباده في تحديد أوقات أداء فريضة الصلاة، فاختار لهم الشمس لأنها باقية على مر السنين والأعوام، وانتقى من خواصها أظهرها للعيان مما لا يمكن معه الوقوع في الخطأ.

فهنالك ثلاث صلوات أثناء الليل واثنان طوال النهار – والليل هنا يبدأ من لحظة غروب الشمس وينتهي بشروقها في اليوم التالي – وأولى صلوات الليل هي المغرب، وهي تبدأ من غروب الشمس الذي هو عند علماء الفقه اختفاء قرصها بأكمله تحت الأفق، وإن كان الغروب عند الفلكيين يحدده اختفاء نصف الشمس فقط، أي عندما يصير مركز قرصها على دائرة الأفق ... وهدف علماء الفقه من ذلك تفادي الأوقات التي تحرم فيها الصلوات عند المسلمين، إذ إن الهند والمجوس كانوا يعبدون الشمس، فإذا ما أشرقت أو توسطت السماء أو بدأت في الغروب سجدوا لها خاشعين، ولهذا الأمر حرمت الصلوات في تلك الأوقات على المسلمين.

أما طول الفترة التي يصح فيها صلاة المغرب، فقد اختلفت الآراء في تحديدها ... فعند الشافعي يجب أن يبدأ الشخص في الصلاة عقب غروب الشمس مباشرة، فإذا ما فرغ منها فقد انتهت بذلك فترة المغرب، أما باقي الأئمة فقد حددوا نهاية تلك الفترة، وإن اختلفوا في تحديد نوعه وهل هو زوال البياض أم الاحمرار ؟

والصلاة الثانية من الليل هي صلاة العتمة أي العشاء، وتبدأ عند جميع الأئمة بعد مغيب الشفق على اختلافهم في نوعه، وتنتهي الفترة التي تحل فيها صلاة العشاء بطلوع الفجر، وهو ظهور البياض المنبسط على الأفق.

أما صلاتي النهار فهما: الظهر والعصر، وتبدأ أولاهما عند بلوغ الشمس أقصى ارتفاعاتها في السماء وانتقالها عبر خط الزوال (تجاه الشمال والجنوب) من جهة المشرق إلى جهة المغرب، ويلاحظ في هذا الصدد أن الشمس منذ شروقها إلى أن تبلغ مستوى الزوال تكون في ناحية الشرق، وبذلك تكون ظلال الأشياء متجهة نحو الغرب، فإذا ما بلغت الشمس أقصى ارتفاعاتها في ذلك اليوم عند مستوى الزوال صار الظل متجهاً إلى الشمال أو إلى الجنوب، وبعد ذلك تأخذ الشمس في الهبوط ناحية المغرب ويفئ الظل – أي ينتقل – من جانب المغرب إلى المشرق فانتقال الظل إذن من جانب إلى آخر علامة واضحة على أن وقت الظهر قد حان.

وقد اختلفت الآراء في تحديد موعد الصلاة الثانية وهي العصر ... فمن قائل بأنها تحين عندما يصبح ظل العود مساوياً لطوله، ومن قائل إنه عندما يصير ضعف طوله ... وللحالتين أوجه ضعف تقودنا إلى نبذ الرأيين معاً، ففي الأولى لا تتاح لنا صلاة العصر على الإطلاق، إذا كنا نقطن في مكان ذو خط عرض أكبر من ٦٨,٥ درجة إذ إن طول العود لن يساويه، بل يكون دائماً أكبر منه في أي وقت من أوقات النهار على مدار السنة، أما سكان خط عرض ستين درجة فلا ينعمون بهذه الصلاة سوى ثلاثة أشهر كل عام، ثم تزداد تلك الفترة لتصير تسعة أشهر في القاهرة ... أما سكان الأماكن جنوبي مدينة أسوان، فهؤلاء يؤدون الفرائض الخمسة يومياً دون انقطاع.

والحالة الثانية أفضل قليلاً من الأولى، لأن فيها تمتنع صلاة العصر إطلاقاً في خطوط العرض شمالي ٨٧ درجة، وتسعة أشهر عند خط عرض ٨٠، وخمسة ونصف عند ٦٠ درجة ... أما السكان جنوبي خط عرض ٤٠ فلن يجدوا أي صعوبات.

ولكن خير من ذينك الرأيين القائلين باعتبار وقت العصر عندما يكون الظل مستوياً طوله عند الظهر زائداً طول العود أو زائداً ضعف طوله، ففي هاتين الحالتين يسري القانون على جميع الأماكن فيما عدا الصعوبات المشتركة في جميع الأحوال، والتي تنجم عن استمرار الليل أو النهار بضعة أيام أو شهور في خطوط العرض الشمالية ... وكان الكثيرون من علماء العرب مثل حبش الحاسب في القرن التاسع الميلادي يعتبرون بداية وقت العصر إذا كان الظل مساوياً طوله عند الظهر زائداً طول العود، فإذا ما زاد على ذلك بمقدار عود آخر انتهى وقت العصر، وهذا هو الرأي الذي نسير عليه في عصرنا الحالي، وإن كانت نهاية الفترة هي غروب الشمس.

الوقت والظل:

وكان العرب يقيسون ظل عصا رأسية، لا لتعيين وقت العصر فقط بل لحساب ما مضى من النهار منذ طلوع الشمس أو ما بقي حتى غروبها، فطول الظل يتبع ارتفاع الشمس وهذا بدوره يختلف باختلاف ساعات النهار.

وقد لجأ بعض علماء الفلك العرب إلى نظم قصائد تبين طريقة الحساب، مثل القصيدة النجومية لمحمد بن إبراهيم الفزاري التي نورد منها هنا الجزء الخاص بحساب الوقت لطرافته، ولنضرب مثلاً من أمثلة تبسيط العلوم عندهم وتسهيل حفظ القواعد والأسس الفلكية:

فــإن أردت مــا مضــى ومــا بقــى	مــن النهــار بالحســاب الأوفــق
فاعمـــــل هــــداك الله بـــــالترفق	عــوداً وقــدره لحســن القــدر
ســـتاً ســـتاً واســـتعن بالصـــبر	وطولـــه قـــدراً كقـــدر الشـــبر
فأنصـــبه نصـــباً فـــي مكـــان مســـتو	ثـم انظـر الظـل إلـى مـا ينتهـي

فقدره بالعود (هنا نقص في الأصل)

فمـــا بلـــغ ذاك مـــن التعديـــد	ومــن حســاب ظلــك الموجــود

فزد عليه مثل طول العود

وألــق منــه ظــل نصــف يومكــا	وأحــص ذلــك كلــه بهمكــا

فإن في ذاك كمال أمركا

فمـا بقـى فاقسـم بـاب المخـرج	فتلـك سـاعات صـحاح المـدرج

من الحساب المستقيم المنهج

وهـــن إن كـــان النهـــار مقـــبلاً	فقـــد مضـــين أولاً فـــأولاً

حتى يمر النصف كلًا كاملًا

وهـــن إن كـــان النهـــار مـــدبراً	فقـــد بقـــين آخـــراً فـــآخرا

إلى غروب الشمس حتى لا ترى

ويقصد العلم من ذلك أن نأخذ عوداً طوله شبر أي اثني عشر قيراطاً، وهذا معنى قوله (ستاً وستاً) ثم ننصب هذا العود في مكان

مستوٍ، ونقيس طول ظله مقدراً بالقراريط، ونجمع عليه طول العود أي اثني عشر، ثم نطرح من ذلك طول الظل عند منتصف اليوم أي عند الظهيرة ونقسم على الباقي ٧٢ فينتج عدد الساعات التي مضت منذ شروق الشمس.

(إذا كانت الأرصاد قبل الظهر) ، أو الباقية حتى غروب الشمس إذا كانت الأرصاد بعد الظهر.

ولن ندخل هنا في نقاش حول النظريات التي استخدمها للوصول إلى هذه الطريقة من الحساب، ولكن ما يلفت نظرنا حقاً هو طول المقياس الذي أشار إليه بأنه اثنا عشر قيراطاً، فطول الظل في الحقيقة يتوقف على الوقت الذي يشاهد فيه، ومع ذلك لو أخذنا عصا طويلة وأخرى قصيرة لا تختلف ظلاهما في نفس اللحظة، ولكن القيمة التي لا تتغير هي نسبة طول الظل إلى طول العود سواء قسناهما معاً بالقراريط أم بالأشبار أم بغيرها، ولهذا السبب يجد الباحث في كتابات القدماء عدة أنواع من المقاييس تتوقف على الرغبة في تسهيل القياس أو تبسيط العمليات الحسابية.

وأولى هذه الأنواع ما ذكره بطليموس في كتاب المجسطي، وسار على منواله عدد ممن جاءوا بعده عن تقسيم العود إلى ستين وحدة متساوية، ثم قياس الظل بهذه الوحدات وفي ذلك تبسيط للعمليات الحسابية نفسها، أما النوع الثاني فهو الذي ذكره الفزاري مقتفياً في ذلك أثر الهند باعتبار المقياس اثني عشر أصبعاً (أو قيراطاً) ، والسبب في

ذلك أن الشبر مقياس طبيعي وهو يساوي ثلاث قبضات كل منها أربعة أصابع.

وثمة نوع ثالث اتخذه المسلمون في قياساتهم وهو الأقدام (أي الأرجل) ، لأنها كانت شائعة الاستعمال لمسح الأراضي عند تأسيس جدران المنازل، وقد استبدلوا العود أو العصا عند قياس الظل بالقدم، لأنه عمود طبيعي ... ولما كان الطول المتوسط للشخص حوالي سبعة أقدام، فقد اعتبر البعض ذلك العدد كطول للمقياس ينسبون إليه طول النظر.

وكانت طريقتهم في قياس طول الظل هي: أن يربطوا حجراً في طرف حبل يثبتون طرفه الآخر عند أعلى الجبهة فيستقر الحجر على الأرض عند أقدامهم، والمسافة بينه وبين طرف الظل هي الطول المطلوب.

ولكن بعض المسلمين لاحظوا أن الحجر لا يستقر عند الكعب بل في منتصف القدم، ومعنى ذلك أن نصف قدم يضيع من طول الظل، ولذلك اعتبروا طول المقياس ستة أقدام ونصف ... ولكي يتغلب أهل الخوارزم على تلك الصعوبة كانوا يفرطحون رؤوس أطفالهم وهم في المهد حتى إذا ما كبروا كان مسقط الحجر عند أعقابهم !!

منازل القمر

عند الحديث عن الفلك عند عرب الجاهلية أشرنا إلى تقسيم مسار القمر إلى ثمان وعشرين منزلة، ثم ذكرنا كيف علق العرب على تلك المنازل أهمية كبرى فيما يتصل بأحوال الجو، وخاصة هطول الأمطار والأسباب التي أدت إلى إطلاق لفظة الأنواء على بعض المنازل، ثم على الأمطار نفسها ... والآن سنتعرض للأسماء التي أطلقها العرب على تلك المنازل وأسباب اختيارها مع وصف موجز لنجومها.

اتفق العرب على أن المنازل الثماني والعشرين مرتبة من أول برج الحمل هي: الشرطان – البطين – الثريا – الدبران – الهقعة – الهنعة – الذراع – النثرة – الطرف – الجبهة – الزبرة – العواء – السماك الأعزل – الغفر – الزباني – الإكليل – القلب – الشولة – النعائم – البلدة – سعد الذبائح – سعد بُلع – سعد السعود – سعد الأخبية – الفرغ الأول (أو الفرغ المقدم) – الفرغ الثاني (أو الفرغ المؤخر) – الرشاء.

وكعادة العرب رتبها أحدهم في منظومة له كما يلي:

مـــن يحـــاول للمنـــازل نظمـــاً	فائقـاً فـي الـنظم فليلـق سـمعه
شـــرطين ثـــم البطـــين الثريـــا	دبـــران فهقعـــة ثـــم هنعـــة
فـــذراع فنثـــرة ثـــم طـــرف	جبهـة ثـم زبـرة الصـرف أرعـه
ثـــم عـــواء فالســـماك فغفـــر	لزباني الإكليل في القلب لذعه

شـــولة بعـــدها النعـــائم تتلـــو | بلـدة سـعد ذبـائح سـعد بلعـه
ثـــم سـعد السـعود أعطــى لســـ | عـد الأخبيا فرغـه المقـدم دفعـه
ثـــم فــرغ مــؤخر بطــن الحــوت | قـد يسـمى الرشـافدونك جمعـه

فالمنزلة الأولى وهي الشرطان فقد أسماها بعضهم الناطح؛ لأنها منطقة من السماء بها نجمين لامعين من نجوم كوكبة الحمل واقعين على قرنه ... أما المنزلة الثانية – البطين – فتحتوي على ثلاثة نجوم ضعيفة اللمعان في بطن الحمل، ولذلك سميت بالبطين أي تصغير بطن وذلك للتفرقة بينها وبين بطن الحوت.

والمنزلة الثالثة – الثريا – تحتوي على ستة نجوم لامعة واسمها مشتق من الثروة التي تدل على الكثرة وهي من أشهر المنازل عند شعراء العرب، لأن شكلها العنقودي ملفت للأنظار ومن أمثلة

أشعارهم فيها:

خليلـــي إنـــي للثريـــا لحاســـد | وإني على الريب الزمان لواجد
أيبقــى جميعــاً شــملها وهــي ســتة | وأفقـد مـن أحببتـه وهـو واحـد

ورابعة المنازل الدبران، وبها نجم كبير أحمر اللون ويسمى عين الثور لوجوده في تلك المنطقة من رأس كوكبة الثور، وسبب تسميتها بالدبران أنها تستدبر الثريا (يقول المنجمون لا تتزوج عندما يكون القمر في منزلة الدبران !!)

أما المنزلة الخامسة فقد أطلق عليها اسم الهقعة تشبيهًا لها بالشعر المستدير على فخذ الفرس، وتضم ثلاث نجوم متقاربة في رأس كوكبة

الجوزاء حتى ليخيل للكثيرين أنها نجم واحد سحابي المنظر ... والسادسة سميت بالهنعة لتقاصرها عن الهقعة (الأهنع هو القصير العنق) ، وتشمل هذه المنزلة كوكبين لامعين من المنكب الأيسر للجوزاء.

فإذا انتقلنا إلى كوكبة الأسد وجدنا له ذراعين أحدهما مبسوطة والأخرى مقبوضة، وأولاهما هي التي بها منزلة الذراع التي تحتوي على نجمين لامعين، أطلق العرب على إحداهما اسم الشعرى أو الغُمَيْصا، وهي ليست الشعرى اليمانية المذكورة في القرآن ... وقد زعم العرب أن نجم سهيل كان يعيش في وفاق مع (نجمتين) هما الشعرى اليمانية والغميصا، ثم حدث أن ابتعد عنهما سهيل فتبعته الشعرى اليمانية وبقيت الأخرى مكانها تبكي لفقد سهيل حتى غمضت عينها.

ومنزلة النثرة تقع عند أنف الأسد، فكأنما ينثر مافيه وتلك المنزلة بها ثلاث نجوم متقاربة خافتة الضوء يحسبها الناظر إليها سحاباً ... ويليها نجمان صغيران الجنوبي منهما أكثر ضوءاً، ويقعان على عيني الأسد فلذلك أطلق عليها العرب اسم منزلة الطرف، ومنزلة الجبهة معناها جبهة الأسد، وبها أربع نجوم منيرة متسعة فيما بينها، والجنوبي منها كبير أحمر اللون أسماه العرب قلب الأسد ... والزبرة تلي منزلة الجبهة وهي تقع على كاهل الأسد، وبها نجمان لامعان معترضان بين المشرق والمغرب، ويقول عنها المنجمون: إنها نارية سعيدة (سنترك للقارئ مهمة البحث في هذه المصطلحات التنجمية وأسبابها) .

وبعد منزلة الزبرة نجد نجماً نيراً شديد البياض على ذنب الأسد وهو واقع في منزلة الصرفة التي أسميت بذلك الاسم لانصراف الحر عند طلوعها والبرد عند غروبها في الصباح ... أما منزلة العواء فخمسة نجوم على هيئة لام مقلوبة (مكتوبة من اليسار إلى اليمين) وقد شبهها العرب بكلاب تعوي خلف الأسد.

والحديث عن منزلة السماك الأعزل يقتضي الإشارة إلى مجموعة نجوم قريبة منها تسمى السماك الرامح واسمه مشتق من سمك أي رفع، والمعروف أن السماك الرامح يرتفع في سماء بلاد العرب حتى يكاد يقع فوق الرأس، وهو يحتوي على نجم نير يتقدمه آخر صغير خافت يسمى رمحه ... أما المنزلة القمرية نفسها وهي السماك الأعزل فخالية من السلاح عزلاء لا يوجد بها سوى نجم واحد لونه أبيض يميل إلى الزرقة.

والغفر ثلاثة نجوم صغيرة متقاربة على خط مقوس، وسميت غفر لنقصان ضوئها (من غفرت الشئ إذا غطيته) ، وقيل على أنها رأس كوكبة العقرب أشبه بالمغفر (وهو لباس للرأس يشبه الطاقية) وفي رأي المنجمين أنها منزلة مباركة.

ومنزلة الزباني كوكبان متفرقان أحدهما شمالي والآخر جنوبي وهما قرنا العقرب تزين بهما أي تدفع ما أمامها ... ثم في منزلة الإكليل ثلاث نجوم لامعة مصطفة على جبهة العقرب كالإكليل.

والمنزلة الثامنة عشرة من منازل القمر هي القلب أي قلب العقرب، وتقع خلف الإكليل حيث يوجد بها نجم أحمر لامع يحفه من المشرق والمغرب نجمان أحدهما أكثر ضوءاً من صاحبه، وهما يسميان نياطا القلب (اختلف المنجمون فيما إذا كانت هذه المنزلة سعيدة أم نحسة) .

ومنزلة الشولة في ذنب العقرب بها تسعة نجوم متقاطرة على تقويس ظاهر أشبه بذنب العقرب إذا (شالته) ، وقيل في رواية أخرى: إن سبب التسمية هو شبهها بالنوق المتقاطرة ولكن التفسير الأول أليق وأنسب.

والنعائم ثمانية نجوم منيرة، نصفها واقع في الطريق اللبني (سكة التبانة) فهي أشبه بالنعام الوارد إلى الماء ليشرب منه، ونصفها الآخر خارج الطريق اللبني كالنعام الصادر منها بعد أن ارتوى، ويوجد خلفها نجم أكثر تلألؤاً يسمى راعي النعائم.

ويلي النعائم منزلة البلدة وهي منطقة قفر لا يبدو للناظر إليها أي نجوم فيها، ولذلك سميت بالبلدة لأن الرجل الأبلد هو من خلال ما بين حاجبيه من الشعر ... ومنزلة سعد الذابح سميت سعد لنزول الأمطار في أوان شروقها عند الفجر، فهي سبب في إسعاد العرب، وفي المنطقة نجمان صغيران مبتعدان أحداهما إلى الشمال والآخر إلى الجنوب ويوجد إلى جوار الشمالي منها نجم خافت جداً يكاد يلتصق به تقول العرب: إنه الشاة التي يذبحها، ولذلك سمي ذابحاً ، ولكن آخرين يقولون: إن إطلاق الاسم هو لشدة البرد أيام طلوعه في الفجر فتموت الغنم فكأنما هو يذبحها.

وسعد بلع كالمنزلة السابقة في وفرة أمطارها، وبها نجمان لامعان، أحدهما شرقي والآخر غربي ويقع بينهما نجم خافت جداً هو سبب التسمية، لأن الآخرين يبلعان ضوءه، وفي رواية أخرى إنه سمي بلع لأنه أشرق عند الفجر حين قيل: يا أرض ابلعي ماءك، وسعد السعود لأن طلوعه عند الفجر يبشر بإقبال الربيع واعتدال الجو.

ومنزلة سعد الأخبية بها ثلاثة نجوم على هيئة مثلث في وسطها نجم رابع، وهناك سببان لهذه التسمية، وذلك أن شروقها عند الفجر هو موعد ظهور الهوام والحشرات التي كانت مختبئة وكذلك لاحتياج العرب إلى الأخبية يتدثرون بها بسبب برودة الجو ليلاً ... والفرغ المقدم أو الأول به نجمان لامعان متباعدان أحدهما جنوبي والآخر شمالي وهذا الأخير يقع على منكب الفرس، وكذلك يحتوي الفرغ المؤخر أو الثاني علي نجمين هما مع النجمين الأولين جزء من برج الدلو، ولما كان فرغ الدلو هو مصب الماء فقد أطلق العرب ذلك الاسم على المنزلتين القمريتين.

والرشاء آخر المنازل عبارة عن نجم أحمر اللون في وسط عدد من النجوم الصغيرة على هيئة السمكة الموجودة في بطن الحوت، وقد سميت بالرشاء لتمثيلها بحبل الدلو.

الكوكبات والبروج

الكوكبات :

يبدو أن الأرق كان منتشراً بين القدماء، أو أن طول باعهم وصبرهم مما يضرب به الأمثال، فكانوا يسهرون الليل في محاولات جدية لعد النجوم، ولكنهم لم يصلوا إلى نتيجة بسبب تبعثر هذه النجوم في هيئة غير منتظمة فضلاً عن كثرتها – ما يظهر للعين المجردة حوالي ألفين من النجوم – ولهذه الأسباب أيضاً كان من العسير إطلاق اسم خاص بكل منها؛ ولذلك كانت خير طريقة لسهولة الإشارة إليها هي تقسيمها إلى مجموعات متقاربة، تحتوي كل منها على عدد من النجوم اللامعة، أو تكون فيما بينها شكلاً ملفتاً للنظر مثل تخيلها على هيئة حيوان أو إنسان أو غيرها، وإن كانت صلة الشبه بين ما يظهر لنا في السماء وبين الاسم المطلق عليها كثيراً ما تكون بعيدة عن الحقيقة.

وقد بدأ هذا التقسيم منذ آلاف السنين فنجد – على سبيل المثال – بعض تلك المجموعات في معابد ومقابر مصرية قديمة، ومن أشهرها لديهم مجموعة النجوم التي أطلقوا عليها اسم (الرجل نخت) .

وقد أطلق العرب على المجموعات النجومية اسم الكوكبات مثل كوكبة الدب الأصغر وكوكبة الدب الأكبر، والتنين والجاثي على ركبته أو الراقص والطائر، أو الدجاجة وذات الكرسي وبرشاوش أو حامل رأس

الغول التي تمثل رجلاً يحمل في إحدى يديه سيفاً وفي الأخرى رأس الغول.

وتقسيم النجوم إلى كوكبات لم يمنع القدماء – وخاصة اليونان والعرب – من اختيار أسماء خاصة لأكثر النجوم لمعاناً في السماء، وقد انتقلت بعض الأسماء العربية إلى اللغات الأجنبية وظلت مستعملة كما هي حتى الأن مثل الطائر (Altiar) وإبط الجوزاء (Betelguese) وفم الحوت (Fom alhout) والغول (Algol) .

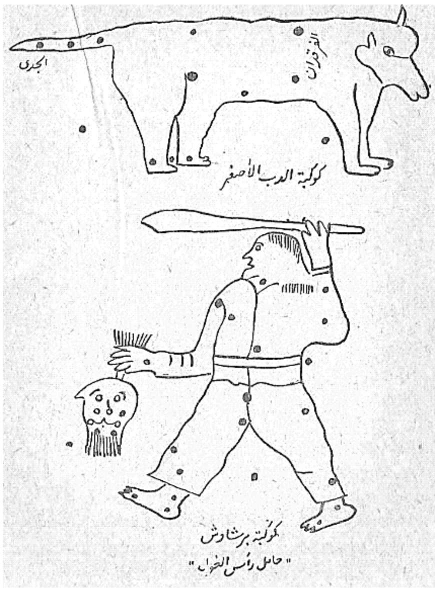
ومن خير المؤلفات العربية المشتملة على وصف دقيق لكل كوكبة ومواقعها بالنسبة لبعضها، وكذا درجات لمعناها كتاب (صور الكواكب الثابتة) للصوفي، الذي نقتبس منه وصفه لإحدى تلك الكوكبات "كوكبة الدب الأصغر سبعة كواكب منها ثلاثة على ذنبه وهو الأول والثاني والثالث، وأولها الأنوار وهو على طرف الذنب من القدر الثالث والباقيان من القدر الرابع والأربعة الباقية على مربع مستطيل على بدنه، اثنان منهما اللذان يليان الذنب أخفى وهما الرابع والخامس والاثنان التاليان لهما أنور وهما السادس والسابع ... ويسمى النيرين من المربع بالفرقدين والنير الذي على طرف الذنب الجدي وهو الذي يتوخى به الفيلة ... " ، ثم يلي ذلك الوصف جدول مسجل فيه أرقام نجوم تلك المجموعة ومواقعها في السماء، مقاسة بدرجة كبيرة من الدقة.

ويمكننا أن نرى بوضوح من الأشكال المبينة في الصفحة التالية البعد الشاسع بين تلك المجموعات من النجوم وبين مسمياتها، ولكنا

نلاحظ فائدة ذلك لعلماء الفلك، لأنها سهلت لغة التفاهم بينهم، كما أمكنهم تتبع أرصاد بعضهم البعض ولو فرقت بينهم عدة قرون.

البروج:

ومن دراسات القدماء لحركة الشمس الظاهرية في السماء رأوا أن مواقعها بين النجوم تختلف من يوم لآخر حتى تعود إلى مكانها الأول بعد حوالي عام، وهذا المسار الظاهري تحدده دائرة عظمى في السماء تحيط بالأرض، ويسميها العرب دائرة البروج أو فلك البروج.



ولما كانت الشمس تقطع هذه الدائرة في اثني عشر شهراً فقد قسمت السماء إلى اثنتي عشرة منطقة، تحل الشمس في كل منها لمدة شهر ثم تنتقل إلى التي تليها ..... ولكي نتصور ما يقصده القدماء

بالبروج، نفرض أن لدينا برتقالة ذات اثني عشر (فصاً) متساوية، فإذا كانت الأرض في مركز البرتقالة كان سطح كل فص منها يمثل برجاً من البروج، أما الدائرة التي تحيط بالبرتقالة وتمر في منتصف تلك الفصوص فهي التي تمثل مسار الشمس.

والأسماء التي اشتهرت بها تلك البروج هي الحمل – الثور – الجوزاء – السرطان – الأسد – السنبلة – الميزان – العقرب – القوس – الجدي – الدالي – الحوت وإن كان بعض العرب قد استبدلوا اسم الحمل بالكبش والجوزاء بالتوأمين والسنبلة بالعذراء، والقوس بالرامي والدلو أو الدالي بساكب الماء والحوت بالسمكتين.

وتلك الأسماء مستوحاة من الكوكبات التي يمر بها مسار الشمس، وأولها برج الحمل تكون الشمس في بدايته عند الاعتدال الربيعي (٢١ مارس) وقد قسم كل برج إلى ثلاثين قسماً أو درجة فأدى ذلك إلى سهولة ربط مواقع الشمس في هذه البروج بأيام السنة المختلفة.

بين الأرض ... والسماء

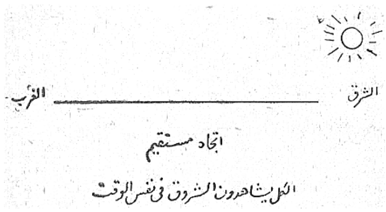
شكل الأرض:

منذ القرن السادس قبل الميلاد بدأت تتبلور في أذهان العلماء النظرية القائلة بكروية الأرض، وكلما تقدم الزمن ازدادت الأدلة التي تؤيد ذلك، إلى أن أشارت الأبحاث في القرن السابع عشر بعد الميلاد إلى أن الأرض ليست كروية تماماً، بل هي (مبططة) نوعاً ما، ولكنها على أي حال لا تبتعد كثيراً عن الكرة.

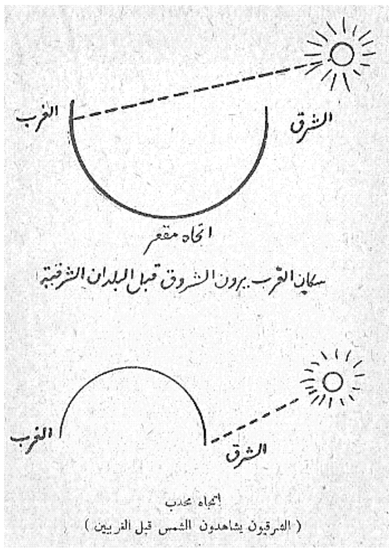
ويهمنا في هذا المجال أن نسرد البراهين التي أخذ بها العرب للاستدلال على كروية الأرض كما وردت في مؤلفاتهم، فقد كان دأب الكثيرين منهم تنظيم هذه الأدلة وتقسيمها إلى نوعين – خاصة وعامة ..... فتناولت الحالة الخاصة إثبات أن الامتداد في اتجاه الشرق والغرب وفي اتجاه الشمال والجنوب محدبًا وليس مستقيماً ولا مقعراً.

فلو كان الامتداد من الشرق إلى الغرب مستقيماً لشاهد جميع القاطنين في هذا الاتجاه شروق الأجرام السماوية في لحظة واحدة ..... أما إذا كان الامتداد مقعراً أي منحنياً إلى الداخل لاختلفت أوقات الشروق فعلاً بين مكان وآخر، ولكن يشاهده سكان الغرب قبل الدول الشرقية ..... والحالة الأخيرة عندما يكون هنالك تحديب أشبه بسطح

الكرة يحدث ما هو مشاهد فعلاً من رؤية سكان المشرق للأجرام السماوية قبل سكان المغرب.



ولدراسة الامتداد من الشمال إلى الجنوب اعتمدوا على خاصية معروفة في علم الفلك وهي: أنه في مكان من السماء لا يتحرك، وتحدب الأرض يجعل موضعه في البلدان الشمالية أعلى من المجاورة لخط الاستواء، ولو كان الطريق مستقيماً لظل النجم القطبي ثابتاً في مكانه، ولو كان مقعراً لانخفض تدريجياً إذا سرنا نحو الشمال.



وثمة دليل آخر للرد على القائلين بأن هذه الاستدارة يختص بها الجزء من الأرض الذي كان القدماء يعتقدون أن فيه العمران دون باقي الأرض ..... فبدراسة ظل الأرض على سطح القمر عند الخسوف وجد أنه دائري الشكل، وخاصه بعد قياسه في مراحل الخسوف المختلفة بين بدايته ونهايته حتى تشمل تلك القياسات الجزء الأكبر من محيط الأرض الذي يرسم هذا الظل على سطح القمر.

ومن البراهين الأخرى ذات الصبغة العامة التي لا تتقيد باتجاه معين على سطح الأرض، ظهور قمم الجبال أولاً للشخص المسافر نحوها، ثم ظهور بقية الجبل تدريجياً حتى إنه قد يكون بين الشخص والجبل هضاب لا يراها؛ لأن تحديب االأرض كان يخفيها عن ناظريه بينما تظهر قمة الجبل البعيد لعظم ارتفاعه ..... وكذلك رؤية صاري السفينة قبل جسمها دليل على تحديب سطح الماء في البحار والمحيطات، وبذلك شملت البراهين سطح اليابس والسائل على السواء.

ومع أن كروية الأرض قد حظيت – كما قلنا – بإجماع الآراء منذ وقت طويل فإن فكرة دورانها حول محورها من الغرب إلى الشرق ترددت بين الظهور والاختفاء، فقد نادى بها في أول الأمر العالم الإغريقي "فيلولاوسي" في القرن الخامس قبل الميلاد، ثم اختفت لتعود مرة أخرى إلى الظهور في الهند في القرن الخامس الميلادي فنادى بها "أريابهاطا" أو (أرجبهذ) كما كان يسميه العرب ..... ولم يقتنع بنظرية الدوران هذه إلا قليلون حتى القرن الخامس عشر حين ثبتت بالبراهين القاطعة.

محيط الأرض:

من الموضوعات التي حظيت باهتمام الفلكيين في جميع العصور قياس حجم الأرض أو طول محيطها، ولكن ذلك لا يمكن تقديره بالسير حول الأرض في دائرة كاملة وعبور الصحاري والمحيطات وتسلق الجبال والهضاب، إلا أنه من المعروف أن هذا المحيط يقابل ٣٦٠ درجة عند مركز الأرض، فإذا تمكنا من قياس جزء منه وعرفنا ما يقابله من الدرجات عند المركز قادنا ذلك إلى استنتاج طول المحيط بأكمله.

ومن أهم الأعمال التي تمت في هذا المجال ما قام به العالم "إراتوسثينس" في مصر في القرن الثالث قبل الميلاد، فقد لوحظ أن الشمس تكون فوق الرأس تماماً في مدينة أسوان عند الظهيرة يوم الانقلاب الصيفي، يشير إلى ذلك إنارتها قاع بئر عميقة هناك؛ ومعنى هذا أن مدينة أسوان واقعة على مدار السرطان ... وفي نفس اليوم قام "إراتوسثينس" برصد الشمس في مدينة الإسكندرية فتكون زاوية بعدها عن قمة الرأس مساوية للفرق بين خطي عرض أسوان والإسكندرية – بفرض أنهما على خط طول واحد – أما المسافة بين المدينتين فقد استنتجها من الوقت الذي يستغرقه المسافر في قطعها ... وعلى الرغم مما يلابس تلك الطريقة من أخطاء بسبب التقدير الاجتهادي للمسافات، وعدم استواء الأرض واستقامة الطريق، فإنه وجد أن الدرجة الواحدة عند المركز تقابل ٧٠٠ إسطاديون، وهذه الوحدة لقياس المسافات أصلها إغريقي، وانتقلت إلى المصريين فيما بعد .

وقد اختلف العلماء – حتى في عصرنا الحالي – في أي أنواعها استخدمت في بعض القياسات؟ وهل هي نوع الأولمبي الذي يساوي ١٨٥ متراً أم السكندري المساوي ١٥٧,٥ متراً ؟ ومن الطبيعي أن النتائج تتوقف إلى حد كبير على تلك المقادير، فلو كان المستخدم في قياس "إراتوسثينس " هو المقياس الأولمبي لبلغ الخطأ في محيط الأرض ٦٥٥٠ كيلو متر ... أما إذا كان السكندري – وهو الأرجح – فالفرق لا يتجاوز ٤٨٠ كيلو متر .

قياسات العرب:

بعد أن تمت ترجمة الكثير من كتابات الهند والإغريق لاحظ الخليفة المأمون وعلماء العرب تضارب الأقوال في مقدار محيط الأرض، ولم يدر القائمون بالأمر ما إذا كان الخلاف راجعاً إلى أخطاء في القياسات وعدم الدقة في الأرصاد، أم إلى تقدير المترجمين لأطوال الوحدات المختلفة التي استخدمت في هذه القياسات، سواء في ذلك قيمة الإسطاديون أو الإسطاديا الذي أشرنا إليها أو الوحدة الهندية التي قدرها العلماء بأنها تساوي ثمانية أميال عربية.

ولكي يقطع الشك باليقين أمر المأمون الفلكيين بعمل قياسات جديدة، ولكن لم يعرف على وجه التحديد مَن مِن علماء العرب اشترك في ذلك العمل، وإنما اتفقت معظم الآراء على أنهم سند بن علي وخالد المروروزي وعلي بن عيسى الإسطرلابي ... وربما اشترك معهم أحمد بن كثير الفرغاني ومحمد بن موسى الخوارزمي.

بدأت تلك الجماعة بالبحث عن منطقة مستوية لا يعوق السير فيها مرتفعات ولا مستنقعات، ولم يلبث أن وقع اختيارهم على صحراء سنجار بالعراق بين نهري دجلة والفرات ... وهنا اختلفت الآراء فيما حدث بعد ذلك، فمن قائل بأنهم انقسموا إلى مجموعتين، سارت إحداهما في اتجاه الشمال والأخرى نحو الجنوب، ومن قائل بأنهم عملوا كمجموعة واحدة اتجهت نحو الشمال.

وسواء أكان الأمر هذا أم ذاك – فإن ما وصل إلينا في صدد هذه الأعمال من ناحيتي طريقة القياس أو النتائج التي انتهت إليها – هي كل ما يهمنا معرفته، فقد سجلت الكتب العربية أنهم استعانوا بالأرصاد الفلكية إلى جانب القياسات المباشرة للمسافات ... ففي بداية المرحلة رصدوا ارتفاع النجم القطبي عن دائرة الأفق – هذه الزاوية ثابتة في المكان الواحد وتساوي درجة عرض ذلك المكان – ثم ثبتوا وتداً في الأرض وربطوا فيه حبلاً ذا طول معلوم وقاموا بشده في اتجاه الشمال تماماً، فلما انتهى ربطوا طرفه الثاني في وتد آخر ... وبعد فك الطرف الأول كرروا ما فعلوه وهم يراقبون ارتفاع النجم القطبي بين حين وآخر، حتى وجدوه قد ازداد بمقدار درجة واحدة، فكان في ذلك دليل على أنهم قطعوا مسافة تقابل درجة واحدة عند مركز الأرض، فلما ضربوا عدد العمليات في طول الحبل وجدوا أن الدرجة الواحدة تقابل ٢/٣ ٥٦ ميلاً عربياً.

وكما اختلفت آراء المحدثين في تقدير قيمة الإسطاديون اختلف كذلك تقديرهم للميل العربي، فقد اجتهد كل منهم في استنباط طوله من أقوال العرب أنفسهم أمثال أبو الريحان البيروني وابن كثير الفرغاني وعلي بن الحسين المسعودي، بأن " كل ميل منها أربعة آلاف ذراع تعرف بالسوداء، ويقدر بأربعة وعشرين أصبعاً "، وأن "الشبر معتدل بالأصابع المعتدلة قد قدر اثنا عشر أصبعاً لأنه ثلاث قبضات والقبضة أربعة أصابع" .

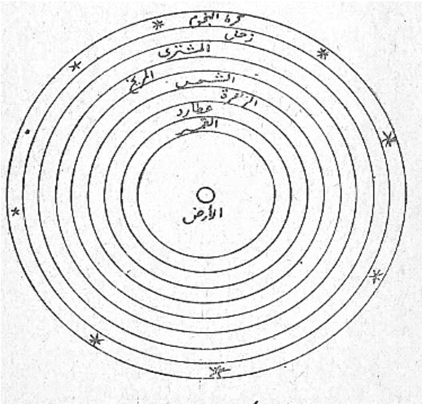
وعلى أساس التعليلات المختلفة لتقدير طول الميل العربي من هذه الأقوال وغيرها اتضح أن الفرق في المحيط كله بين قياسات العرب وبين القدر الصحيح يتراوح بين ثلاثة وثمانين وخمسة وتسعين كيلو متراً !! ... ونود أن نلفت الأنظار هنا إلى أنه لو حدث خطأ في تقدير المحدثين لطول الذراع بمقدار ملليمتر واحد لأدى ذلك إلى الفرق في المحيط قدره اثنان وثمانون كيلو متراً – فقياسات العرب إذن قريبة جداً من الحقيقة، فضلاً عن كونها أول قياس عملي مباشر للمسافة المطلوبة دون اعتماد على تخمينات المسافرين.

.. والسماء

كان الاعتقاد السائد عند علماء الفلك أن الكون "جسم كروي الشكل متناه في حواشيه، بعضه ساكن في جوفه وما حول هذه الساكنات في أطرافه فهو متحرك حركات مستديرة مكانية حول الوسط الذي هو حقيقة السفل ومركز الأرض"، ويقصدون بذلك أن الفضاء عبارة

عن (مادة) متخذة شكلاً كروياً، والجزء الداخلي من هذه الكرة ساكن لا يتحرك، بينما باقيها يدور حول نفسه دون أن يتحرك من مكانه إلى مكان آخر، بينما الأرض موجودة في الوسط بحيث ينطبق مركزها على مركز الكون.

وكان من رأيهم أن الجزء المتحرك من الكون وهو ما سموه بالأثير هو ما توجد فيه النجوم والكواكب السبعة المعروفة إذ ذاك (الشمس والقمر وعطارد والزهرة والمريخ والمشترى وزحل) ، وأن هذا الأثير "منقسم لكواكبه السبعة إلى أكر سبع طبقات متماسة يحيط عاليها بسافلها فيختص كل كوكب بواحدة منها، ثم تعلوها كرة ثامنة فيها جميع الكواكب الثابتة، وأولى الأكر من جهة السفل هي التي للقمر – والقمر جسم كروي الشكل مستحصف الجرم ويرى النور الواقع عليه من الشمس كما يرى على الجدار ويستمر كل ما مر عليه لا كما تخفي الشمس الكواكب بغلبة الضياء المكتنف للأبصار وقوته الباهرة بالنهار وفي طرفي الليل – وكرة عطارد فوق كرة القمر ثم كرة الزهرة فوقها ثم الشمس فوقها واسطة في الترتيب موضوعة منها موضع الملك من الممالك "



شكل الكون عند القدماء

فالجزء الساكن يحتوي على الأرض في الوسط، أما الجزء المتحرك فقد قسموه إلى ثماني حلقات أو كرات يختص كل كوكب بكرة منها لا يتجاوزها، ولكنه يتحرك في حدودها، والكرة الثامنة هي التي تحتوي على النجوم ... ولو نظرنا إلى ما أسموه بالكواكب السبعة (من القمر إلى زحل) لوجدنا أن الشمس تقع في وسطها؛ ولذلك سميت الكواكب الثلاث الداخلية (القمر وعطارد والزهرة) بالكواكب السفلية، بينما أطلق اسم الكواكب العلوية على المريخ والمشترى وزحل ... أما السبب في تسمية النجوم بالكواكب الثابتة، فهو أن أوضاعها بالنسبة لبعضها البعض ثابتة لا تتغير بمرور الأيام، بينما للكواكب الأخرى حركات سريعة سواء بالنسبة لبعضها البعض أم بالنسبة للنجوم.

وهم في هذا التقسيم اعتبروا كل ما هو متحرك بالنسبة للنجوم كوكباً، فاستبعدوا من ذلك الكرة الأرضية، لأنهم لم يلمسوا حركتها في الفضاء سواء بالدليل الحسي أو العلمي، بينما أدخلوا الشمس والقمر في

مجموعة الكواكب على هذا الأساس ونحن نعلم علم اليقين أن القمر تابع للأرض، وأن الأرض نفسها هي كوكب ضمن الكواكب، بينما الشمس ليست سوى نجم لها طبيعة النجوم الأخرى، ولكن شاءت الظروف أن يكون ذلك (النجم) قريب جداً من الأرض.

عود إلى الأرض:

أشرنا في سياق البراهين على كروية الأرض إلى اعتقاد القدماء بأن الأرض ليست كلها (معمورة) ، بل هنالك حدود يعتبر ما وراءها خال من المدينة والسكان، وكان اهتمام علماء الفلك بتلك الناحية الجغرافية راجعاً إلى رغبتهم في تحديد مواقع البلدان طولاً وعرضاً، لأهمية ذلك في الأرصاد والحسابات الفلكية، وكانت عروض البلدان تقاس – كما هي الآن – من خط الاستواء، أما خطوط الطول فكانت تبدأ من أقصى حدود للعمران تمكنوا من الوصول إليها، وذلك بدلاً من خط طول "جرينتش" المستعمل حالياً.

وكما يختلف المبدأ الذي تقاس منه خطوط الطول بيننا وبين القدماء، فقد اختلف بينهم وبين بعضهم ... فكانت في بادئ الأمر تؤخذ من شواطئ المحيط الأطلنطي غربي بلاد المغرب والأندلس، وعلى هذا المقياس يكون خط طول مدينة بغداد سبعون درجة نحو الشرق – ومن القدماء من بدأ قياس الأطوال من جزائر في المحيط الأطلنطي تبعد عشر درجات عن الشاطئ.

أما حدود العمارة بالإجمال فكان الهنود ومن بعدهم الفرس يعتقدون أنها تشمل نصف الأرض الشمالي، وزعموا أن تحت القطب الشمالي جبل يسمى "ميرو" شاهق الارتفاع تتخذه الملائكة مسكناً لهم، بينما يوجد في وسط العمارة عند خط الاستواء جنوبي الهند قلعة تسمى "لنك" تقع في جزيرة هي مستقر الشياطين، وكانوا يسمون تلك القلعة (قبة الأرض) وربما كان ذلك لاعتقادهم أنها في وسط العمران، فإنها بذلك أرفع موضع في الأرض، أو قد يكون السبب في هذه التسمية راجعاً إلى شكل القلعة نفسها وارتفاعها في الجو مما يجوز تشبيهها بالقبة.

وكان رأى اليونانيين — وهو الذي احتضنه وساروا على منواله — أن العمارة مقاصرة على نصف (النصف الشمالي) أو ربع الأرض فقط، ويحدها بحر " أوقانيوس" الغربي (الأطلنطي) الذي سمي بالمحيط لأنه يحيط بساحل إفريقيا والأندلس، وبعد أن يمتد قليلاً نحو الشمال ينعطف نحو الشرق محيطاً بأوروبا وآسيا وراء الجبال غير المسلوكة والأراضي غير المسكونة لشدة البرد حتى يقابل البحر الشرقي وهو الحد الشرقي للعمران، وهذا البحر الشرقي يتصل في الجنوب بالبحر الأعظم الذي يمتد غرباً ليقابل المحيط الأطلنطي مارًا بجنوب الحبشة والسودان.

التنجيم والفلك

يتوقع القارئ دائماً حينما يقرأ عن تاريخ الفلك أن يجد شيئاً – ولو يسيراً – عن التنجيم ... وعلى الرغم من أن التنجيم شئ مختلف تماماً عن علم الفلك، إلا إننا مضطرون إلى الخوض فيه قليلاً وذلك إرضاءً للقارئ من ناحية ولتوضيح بعض الصلات التي بينه وبين علم الفلك من ناحية أخرى، وخاصة أنه كان توأماً للفلك إلى عهد قريب حتى أن الكثيرين من الحكام العرب وغيرهم اشترطوا في علماء البلاط الفلكيين أن يكونوا ذوي براعه فائقة في التنبوء بالحوادث وبالأوقات المباركة، التي تكفل النصر إذا ما هجمت فيها جيوشهم على الأعداء، والتي إذا بدأ فيها مشروع من المشروعات الحيوية كان طالع سعد ويمن على البلاد.

ولعل الرغبة في الوصول إلى أصدق التنبؤات وأدقها هي التي دفعت عجلة الأبحاث الفلكية إلى الأمام، وكانت سبباً في اشتداد معركة التنافس بين علماء الفلك وبين الملوك والحكام، على السواء، مما أدى إلى اهتمام الكثيرين من هؤلاء الحكام بإقامة المراصد وتزويدها بأحدث الأجهزة، ومما حدا إلى استدعائهم كبار الفلكيين والمنجمين من بلادهم، وإسباغهم عليهم رعاية فائقة وتكريماً لم يكن يحظى به في ذلك الوقت سوى أقرب المقربين إلى أولئك الحكام ...

وليس أدل على تلك الرعاية من القصة التي يتداولها المؤرخون عن أحد السلاطين عندما فتح بغداد – فإنه أعمل القتل فيمن وقع بين يديه من رجال البلاط، ولكنه أبقى على حياة علماء الفلك هناك، وذلك لاعتقاده بجليل فائدتهم إذا ما طلب منهم المشورة في أمر من الأمور الهامة والتنجيم هو أحد النتائج التي تنبعث عن فضول الإنسان ... فإذا ما صادفه سر من الأسرار حاول الكشف عنه أو – بأضعف الإيمان – تعليله بشتى الطرق الممكنة .. ولما كانت الحوادث العامة والخاصة مما تستغلق على فهم الإنسان ولا إرادة له فيها، لذلك فهي تستدعي التفكير في أساسها وأسبابها، ولذلك كانت محاولات القدماء في تعليلها والتنبؤ بمواعيد حدوثها هي اللبنة الأولى التي عليها بنى علم التنجيم.

وكما أن هذه الأحداث قد تتكرر بشكل أو بآخر في أي بلد من البلدان وفي أي عصر من عصور التاريخ، فكذلك ظواهر التنبؤ بحدوثها يجب ألا تكون وقتية بل تتصف بدوريتها وتكرارها كل فترة من الزمن ..... ولما وصل القدماء إلى تلك النتيجة بتفكيرهم بدأوا يبحثون عما يصلح لأن يكون ظواهر للتنبؤ، وبعد أن دققوا النظر فيما حولهم بحثاً عما ينطبق عليه صفات العودة والتكرار فلم يجدوا خيراً من الشمس والقمر والكواكب، فاتخذوا أوضاعها المختلفة لتدلهم على وقوع أحداث معينة.

ومن المرجح أن البداية لم تكن هكذا – فمن أشق الأمور أن يختار الإنسان حادثاً معيناً ويقول " هذا ما يجب أن يكون عندما تصبح

الشمس – مثلاً – في برج كذا " ..... ولكن الأصوب أن ينقب في سجلات التاريخ باحثاً عن نفس الحادث أو على الأقل ما يشبهه، ثم يحسب أوضاع الشمس والقمر والكواكب عندما وقع، ليتخذ تلك الأوضاع أساساً للتنبؤ بحدوثه فيما بعد.

فالصلة بين التنجيم والفلك بدأت إذن بالاستعانة بمختلف الظواهر الفلكية، كاجتماع الشمس أو القمر بكوكب من الكواكب في أحد البروج أو في إحدى المنازل القمرية، وكذا حساب الطالع أي البرج الذي يكون طالعاً في الوقت المطلوب من جهة المشرق ..... أو بصفة عامة الاستعانة بأوضاع الشمس والقمر والكواكب بالنسبة للنجوم والبروج، وموضع ذلك كله في السماء بالنسبة للراصد، وكل ذلك يقتضي معرفة تامة بعلم الفلك سواء من الناحية الوصفية أم من ناحية الحسابات والجداول المختلفة.

وقد اهتم قدماء الأطباء والكيميائيين بعلم التنجيم؛ لاعتقادهم في فائدته الكبرى نحو شفاء مختلف الأمراض أو تحويل معدن إلى آخر ... هذا فضلاً عن المنجمين أنفسهم الذي اتخذوه مهنة تكفل لهم رغد العيش وقوة السلطان – فنجد مثلاً في أحد الكتب القديمة المهتمة بصناعة المعادن أن الأصول الأربعة هي الزئبق والكبريت والنشادر والزرنيخ، وأن هذه الأربعة هي قواعد جميع المعادن، فإذا أخذنا أوزاناً معينة من كل منها ومزجناها في كوكب مصنوع من الشمع ثم قرأنا بعض الطلاسم في وقت معين تحدده أوضاع الكواكب في السماء، فإن المادة

الناتجة إذا ألقينا منها قيراطاً على قنطار من أي معدن أخر تحول في الحال إلى ذهب إبريز.

وفي أحد كتب التنجيم طالعنا المثل التالي لشفاء شخص مولود في برج معين "يوم الثلاثاء عندما يكون القمر في برج الحمل تكتب الأسماء التالية بمسك وزعفران وماء ورد وتبخر بعود وجاوي وصندل أحمر. إلخ".

لم نقصد من ضرب تلك الأمثال إشباع هواية الباحثين عن الذهب، وليس معنى حديثنا أننا نعترف بالتنجيم أو نؤيد ما جاء في الكتب الخاصة به، فكلها ضرب من التخمين على غير أساس يجعلنا نقتنع بما جاء فيها – ولكن قصدنا من ذلك أن يرى القارئ صلتها القوية بعلم الفلك الحقيقي وحساباته، حتى يمكن مثلاً تحديد يوم من أيام الثلاثاء يكون فيه القمر موجوداً في برج الحمل ... فالتنجيم نفسه كان حافزاً للكثيرين على دراسة علم الفلك وإتقانه والاهتمام ببناء المراصد وصناعة الأجهزة الفلكية، وما تلى ذلك من نهضة شاملة.

وثمة رابطة أخرى من الناحية الرياضية كانت كائنة عند العرب بين الحسابات الفلكية والتنجيمية، وتلك هي ما يسمى (بحساب الجُمل) الذي كان المنجمون – ومازالوا – يستخدمونه في حساباتهم كما كان يستعمله علماء الفلك العرب بدلاً من الأرقام في جداولهم العلمية وحساباتهم الفلكية ... وحساب الجمل هو التعبير عن الأرقام بالحروف

الأبجدية، فالرقم واحد مثلاً يمثله الحرف (ا) و الاثنين (ب) وهكذا تبعاً لترتيب أبجد هوز ... إلخ ، كما في الجدول التالي:

الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد
ا	١	ز	٧	م	٤٠	ق	١٠٠	ذ	٧٠٠
ب	٢	ح	٨	ن	٥٠	ر	٢٠٠	ط	٨٠٠
ج	٣	ط	٩	س	٦٠	ش	٣٠٠	ظ	٩٠٠
د	٤	ي	١٠	ع	٧٠	ت	٤٠٠	غ	١٠٠٠
هـ	٥	ك	٢٠	ف	٨٠	ث	٥٠٠		
و	٦	ل	٣٠	ص	٩٠	ج	٦٠٠		

ولما كان الاعتقاد سائداً بأن حظ الإنسان يتوقف إلى حد كبير على البرج الذي ولد فيه، أو بمعنى آخر على البرج الذي كانت فيه الشمس عند مولده وكان تعيين ذلك البرج متعذراً – إلى وقت قريب – لعدم تسجيل تاريخ الميلاد ... فقد لجأ المنجمون إلى طريقة أخرى هي أن يستبدلوا أحرف اسم الشخص بالأرقام المقابلة لها، ثم يجمعونها ويقسمون الناتج على اثني عشر فيشير باقي القسمة إلى رقم برج الشخص المذكور.

وكما كان المنجمون يحولون الحروف إلى أرقام، فإن علماء الفلك كانوا يفعلون العكس إذ يحولون الأرقام إلى حروف يثبتونها في جداولهم ... فإذا رأى أحدكم في كتاب قديم للفلك كلمة (مه) مثلاً فلا يلقين بالكتاب جانباً بحجة أن ما به شعوذة وليس علماً من العلوم، فإن هذه الكلمة معناها (٤٥) وهي ومثيلاتها قد تشير إلى إحدى النتائج الهامة التي وصل إليها العرب أثناء نهضتهم الكبرى.

الفهرس

مقدمة ٥

نظرات عابرة ٩

العرب والفلك ١٥

التقاويم ٥٥

الصلاة ٦٨

منازل القمر ٧٥

الكوكبات والبروج ٨١

بين الأرض ... والسماء ٨٥

التنجيم والفلك ٩٦